

**TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI  
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI  
DSC.03/2025.27.12.T.21.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

**TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI**

**XABIBULLAYEVA DILOBAR ILXOM QIZI**

**PAXTADAGI TABIIY NUQSONLARNI ANIQLASH USLUBINI ISHLAB  
CHIQISH VA TOLA SIFATINI YAXSHILASH**

**05.06.01 – To‘qimachilik va yengil sanoat ishlab chiqarishlari materialshunosligi**

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

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

**Oglavleniye avtoreferata dissertatsii doktora filosofii (PhD)  
po texnicheskym naukam**

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

**Xabibullayeva Dilobar Ilxom qizi**

Paxtadagi tabiiy nuqsonlarni aniqlash uslubini ishlab chiqish va tola  
sifatini yaxshilash.....

3

**Хабибуллаева Дилобар Илхом қизи**

Разработка методика определения содержания натуральных  
пороков хлопка и улучшение качества волокна ..... 23

**Xabibullayeva Dilobar Ilxom qizi**

Development of a methodology for determining natural defects in cotton  
and improvement of fiber quality.....

43

**E'lon qilingan ishlar ro'yxati**

**Spisok opublikovannix rabot**

**List of published works .....** 47

**TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI  
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI  
DSC.03/2025.27.12.T.21.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

**TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI**

**XABIBULLAYEVA DILOBAR ILXOM QIZI**

**PAXTADAGI TABIIY NUQSONLARNI ANIQLASH USLUBINI ISHLAB  
CHIQISH VA TOLA SIFATINI YAXSHILASH**

**05.06.01 – To‘qimachilik va yengil sanoat ishlab chiqarishlari materialshunosligi**

**texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi  
AVTOREFERATI**

**Toshkent – 2026**

**Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiyaa komissiyasida B2025.3. PhD/T5971 raqam bilan ro'yxatga olingan.**

Dissertatsiya Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus va ingliz (rezyume)) Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti huzuridagi Ilmiy kengash veb-sahifasida ([www.ttesi.uz](http://www.ttesi.uz)) va "Zionet" Axborot-ta'lim portalida ([www.Ziyonet.uz](http://www.Ziyonet.uz)) joylashtirilgan.

**Ilmiy rahbar:**

**Ochilov Tulkin Ashurovich**

texnika fanlari nomzodi, professor

**Rasmiy opponentlar:**

**Jumaniyazov Qadam Jumaniyazovich**

texnika fanlari doktori, professor

**Bayxanov Bahtiyor Ashrabiddinovich**

texnika fanlari nomzodi, dotsent

**Yetakchi tashkilot:**

**O'zbekiston tabiiy tolalar ilmiy-talqiqot instituti**

Dissertatsiya himoyasi Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti huzuridagi DSC.03/2025.27.12.T.21.01 raqamli Ilmiy kengashning 2026 yil 3 fevral soat 10<sup>00</sup> dagi majlisida bo'lib o'tadi.(Manzil:100100,Toshkent sh.,Shohjahon-5,tel.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08, faks: 253-36-17; e-mail: [pochta@ttesi.uz](mailto:pochta@ttesi.uz), Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti 1- binosi, 2-qavat, 222-xona).

Dissertatsiyasi ishi bilan Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (270-raqam bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 100100, Toshkent sh., Shohjahon-5, tel.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08.

Dissertatsiya avtoreferati 2026-yil «15» yanvar kuni tarqatildi.  
(2026 yil «15» yanvardagi 270-raqamli reyestr bayor nomasi).



**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

**N.R.Xanxadjayeva**

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

## **KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)**

**Dissertatsiya mavzusining dolzarbliji va zaruriyati.** Jahon to‘qimachilik sanoati uchun asosiy xomashyo manbalaridan biri sifatida paxta tolasi yetakchi o‘rin tutadi. Xalqaro tahlillar shuni ko‘rsatadiki, 2023/2024 yil mavsumida dunyoda eng yirik paxta yetishtiruvchi mamlakatlar qatoriga Xitoy, Hindiston, AQSH, Braziliya va Avstraliya kiradi<sup>1</sup>. So‘nggi yillarda aksariyat paxta yetishtiruvchi davlatlar xomashyoni qayta ishlashga yo‘naltirgan holda eksport hajmini kamaytirmoqda. Bu esa jahon bozorida raqobat muhitini kuchaytirib, mahsulot sifatini oshirish va ilg‘or texnologiyalarni joriy etish zaruratinini yuzaga keltirmoqda. Shu jihatdan, paxta sanoati korxonalarini yuqori unumdonlikka ega zamonaviy texnika va innovatsion ishlanmalar bilan ta’minlash sohaning barqaror rivojlanishida muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

Jahonda paxta tolasini ishlab chiqarishda yuqori ish unumdonlikka erishish, zamonaviy takomillashgan texnologiyalarni yangi ilmiy-texnikaviy yechimlarini ishlab chiqishga yo‘naltirilgan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Ushbu yo‘nalishda, jumladan tola ajratish jarayonini ratsional ko‘rsatkichlari asosida tola tozalagichni takomillashtirish bo‘yicha tadqiqotlar ustuvor hisoblanmoqda. Bu borada sifatlari tola ishlab chiqarish uchun paxta va tola tozalagichlarni asosiy ishchi qisimlarini nazariy va amaliy tahlil qilish, ayniqsa toladagi nuqsonlar va iflos aralashmalar miqdorini kamaytirishga ta’sir etuvchi omillarni chuqurroq o‘rganish muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Respublikamizda paxta tolasini chuqur qayta ishlash va xalqaro standartlarga muvofiq tayyor to‘qimachilik mahsulotlari bilan jahon bozoriga chiqish yo‘nalishiga o‘tilib, paxta-to‘qimachilik klasterlari zamonaviy texnologiya va uskunalar bilan jixozlanmoqda, paxta tolasini qayta ishlashni uzluksiz tizimini yaratish uchun keng qamrovli chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda, paxta-to‘machilik klasterlari barpo etilishi munosabati bilan muayyan ijobiy natijalarga erishilmoqda. 2022-2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasida<sup>2</sup>, jumladan “Qishloq xo‘jaligini modernizatsiya qilish va jadal rivojlantirish, ekologik toza mahsulotlar ishlab chiqarishni kengaytirish, agrar sektorning eksport salohiyatini sezilarli darajada oshirish”, yuqori samaradorlikka ega bo‘lgan energo va resurstejamkor texnologik mashinalar hamda jihozlarni keng joriy etish vazifalari qo‘yilmoqda. Ushbu vazifalarni paxta-to‘qimachilik sanoatida amalga oshirish uchun texnologik jarayonlarni tahlil qilib takomillashtirilgan tola tozalagichlarni ishlab chiqish muhim ahamiyat kasb etmoqda.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60 -son “2022-2026-yillarga mo‘ljallangan yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi, 2021 yil 16 noyabrdagi PF-14-son «Paxta-to‘qimachilik klasterlari faoliyatini tartibga solish chora-tadbirlari to‘g‘risida»gi, 2023-yil 10-yanvardagi PF-2-son “Paxta-to‘qimachilik klasterlari faoliyatini qo‘llab-quvvatlash, to‘qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini tubdan isloh qilish hamda sohaning eksport salohiyatini

yanada oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Farmonlari, O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2020-yil 22-iyundagi 397-son “Paxta-

<sup>1</sup> Cotton: World Statistics. <https://www.statista.com>

<sup>2</sup> O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-son «2022-2026 yillarga mo‘ljallangan yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida» gi Farmoni.

to‘qimachilik ishlab chiqarishini yanada rivojlantirish chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi Qarori, hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa meyoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya muayyan darajada xizmat qiladi.

**Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustivor yo‘nalishlariga mosligi.** Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining II-Energetika, energiya-resurstejamkorlik, transport, mashina va asbobsozlik usttvor yo‘nalishi doirasida bajarilgan.

**Muammoning o‘rganilganlik darajasi.** Paxtani tozalash bo‘yicha jahonning bir qator ilmiy tadqiqot institatlari, oliy o‘quv yurtlari va kompaniyalarida, jumladan “Moss Gorden Continental”, “National Research Center for Cotton prossesing engineering and technology”, “Continental Murray”, “Platt Lummus”, “Continental Eagle Corporation”, “China Cotton Industris Limited”, “Handan Golden Lion”, “Cotton Research Institute of Nanjing Agricultural University”, “Lebed” (Xitoy), “Cotton Research and development Corporation (Avstriya) da keng qamrovli ishlarini olib borgan.

Paxtani dastlabki ishslash texnika va texnologiyalarini ishlab chiqarilayotgan tola sifatiga ta’sirini bir qator olimlar, jumladan M.A.Xodjinova, U. Matmisayev, R.Z.Burnashev, V.N.Guseynov, V.A.Bogomolov, A.D.Sapon, Z.M.Musaxodjayev, YE.F.Budin, B.N.Yakubov, A.A.Muratov, A.Jurayev, M.M.Jamolova, T.M.Kuliyev, I.D.Madumarov, D.A.Usmonov, A.Parpiyev, M.Gapparova, T.Ochilov va boshqalar tomonidan o‘rganilib tegishli tavsiyalar berilgan.

Lekin, chet el va mahalliy paxta tozalash korxonalarida ishlatilayotgan texnika va texnologiyalar va ularni ishslash rejimlari yetarli darajada sifatli tola ishlab chiqarishni to‘liq ta’minlay olmayapti. Ishlab chiqarilgan tola tarkibida tabiiy nuqsonlardan ulyuk ulushi yuqoriligidcha qolmoqda. Shu sababli paxtani ulyukdan tozalash muammosi dolzarb bo‘lib, o‘z yechimini kutmoqda.

**Dissertatsiya tadqiqotning dissertatsiya bajarilgan oliy ta’lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalar bilan bog‘liqligi.** Dissertatsiya ishi Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoat instituti ilmiy ishlar rejasiga muvofiq PZ-2020082952 “Ipak va paxta xomashyosi aralashmasidan kuylakbop va kostyumbop matto ishlab chiqarish texnologiyasini yaratish” mavzusida innovatsion loyiha doirasida bajarilgan.

**Tadqiqotning obyekti** sifatida paxta tozalash korxonalarida ishlanayotgan paxta xomashyosi olingan.

**Tadqiqotning predmeti** sifatida paxta tozalash korxonalarida ishlanayotgan paxta xomashyosi olingan.

**Tadqiqotning maqsadi.** Paxtadagi tabiiy nuqsonlarni aniqlash uslubini ishlab chiqish va tadbiq etish asosida tola sifatini yaxshilashdan iborat.

**Tadqiqotning vazifalari:**

– paxta tarkibidagi ulyuk va pishmagan tola plastigini aniqlash uslubini ishlab chiqish;

– paxta tozalash korxonalarida ishlab chiqarilayotgan toladagi ifloslik va nuqsonli aralashmalarni tahlil qilish;

chigit shikastlanishi va tolada nuqsonlar paydo bo‘lishini nazariy tahlil qilish; paxtani tozalashda tabiiy nuqsonlarni ajratishga ta’sir etuvchi omillarni tadqiqot;

mahalliy va xorijiy tola tozalagichlarni tozalash samaradorligini qiyosiy tahlil qilish;

tadqiqot natijalarini ishlab chiqarish sharoitida tajriba sinovini o‘tkazish va iqtisodiy samaradorlikni aniqlash.

**Tadqiqotning usullari:** Tadqiqot jarayonida mexanika, oliv matematika va issiqlik-namlik almashuviga oid qonuniyatlardan, amaliy tadqiqotlarda matematik rejalahtirish, matematik-statik qayta ishlash, paxta va tolani sifat ko‘rsatkichlari mavjud standartlarda tavsiya etilgan usullardan foydalanilgan.

**Tadqiqotning ilmiy yangiligi** quyidagilardan iborat:

paxta tarkibidagi ulyuk va pishmagan tola plastigini minimal xatolik bilan o’lchash uslubi ishlab chiqilgan va uning asosiy ko‘rsatkichlarini ratsional qiymatlari aniqlangan;

quritish jarayonida paxta chigitida hosil bo‘ladigan kuchlanish bilan issiq havo va paxtani boshlang’ich harorati farqi o’rtasidagi bog’lanishni aniqlash asosida chigit shikastlanishini minimallashtiruvchi harorat rejimi ishlab chiqilgan;

paxtadan ulyukni ajratishni maksimal chegarasini aniqlash uchun tozalash samaradorligi bilan paxta namligi, iflosligi va tozalagichlarni ish unumdorligi o’rtasidagi bog’lanishlar olingan va ularning ratsional qiymatlari asoslangan;

standart talabidagi tola olish uchun aeromexanik, aerodinamik va tarash usullariga asoslangan tola tozalash texnologiyasi ishlab chiqilgan va samaradorligi asoslangan.

**Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.** Tadqiqot natijalarini ilmiy ahamiyati tolada nuqsonlar paydo bo‘lishi mexanizmlarini ochib berilishi, ularga ta’sir etuvchi omillarni aniqlanishi hamda olingan regressiya tenglamalarini nuqsonlardan tozalash samaradorligini oshirishni ichki imkoniyatlarini aniqlashi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarini amaliy ahamiyati paxta tarkibidagi tabiiy nuqsonlarni aniqlash uslubini ishlab chiqilganligi natijasida nuqsonlarni minimal xatolik bilan aniqlash imkoniyati yaratilganligi, mahalliy texnologiyalarda uch bosqichli tola tozalagichlarni tavsiya etilishi va ularni samaradorligi asoslanganligi bilan izohlanadi.

**Tadqiqotning amaliy natijalari** quyidagilardan iborat:

paxta tarkibidagi ulyuk va pishmagan tola plastigini aniqlash uslubi paxta namligi va iflosligini inobatga olgan holda kerakli aniqlikda ishlab chiqilgan;

paxtani tozalash jarayonlarida ulyukni tozalash samaradorligiga ta’sir etuvchi omillar belgilanib, ularni ulyukni ajralishini ko‘paytirish imkoniyatlari aniqlangan;

mahalliy texnologiyada tola tozalashni uch bosqichli texnologiyasi va uskunasini tavsiya etilishi natijasida tozalash samaradorligi oshishi hisobiga ishlab chiqariladigan tola sifati yaxshilangan.

**Tadqiqot natijalarining ishonchhliligi.** Tadqiqot natijalarining ishonchhliligi tadqiqotning natijalarini solishtirish, baholash mezonlariga ko‘ra ularning bir-biriga mos kelishi, o‘tkazilgan tadqiqotlarning ijobiy natijalari bilan izohlanadi. Paxta va

tolani sifat ko'rsatkichlari mavjud standartlarda belgilangan metodikalar asosida aniqlangan. Tajribalar ishonchlilik darajasi 95%, xatolik  $\pm 5\%$  oshmaslik talabi asosida amalga oshirilganligi, olingan natijalar real iqtisodiy samara bilan ishlab chiqarishga joriy qilinganligi bilan izohlanadi.

**Tadqiqot natijalarining joriy etilishi.** Paxtadagi tabiiy nuqsonlarni aniqlash uslubini ishlab chiqish va tadbiq etish bo'yicha olib borilgan ilmiy tadqiqotlar natijalari asosida:

takomillashtirilgan tola tozalash texnologiyasi va paxtadagi tabiiy nuqsonlarni aniqlash uslubi "O'zto'qimachiliksanoat" uyushmasi tizimidagi "ABC Oqqurg'on agro klaster" va "TTC Agro klaster" paxta tozalash korxonalarida joriy qilingan ("O'zto'qimachiliksanoat" uyushmasining 2025 yil 14 martdagи 03/25-552-sonli ma'lumotnomasi). Natijada tavsiya etilgan uch bosqichli tola tozalagichda tozalash samaradorligi mavjud tola tozalagichga nisbatan 2,3 barobar yuqori bo'lishiga, ishlab chiqarilgan tola sinfi bir pog'ona yuqori bo'lishiga erishilgan.

**Tadqiqot ishining aprobatsiyasi.** Mazkur tadqiqot natijalari jami 11 ta ilmiy-texnik konferensiyalarida, jumladan 7 ta halqaro va 4 ta Respublika ilmiy amaliy anjumanlarda muhokamadan o'tkazilgan.

**Tadqiqot natijalarining e'lon qilinishi.** Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 6 ta ilmiy ish chop etilgan, bulardan O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 5 ta maqola, shu jumladan xorijiy jurnallarda 3 ta maqola nashr etilgan, bulardan 1 tasi Scopus halqaro bazasida indeksatsiya etilgan nashrlarda chop etilgan.

**Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi.** Dissertatsiya ishi kirish, 3 ta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar hamda ilovalardan iborat. Dissertatsiya ishi 104 betni tashkil etadi.

## **DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI**

**Kirish** qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbliji va zarurati asoslangan, tadqiqot maqsadi va vazifalari belgilangan, uning obyekti va predmeti shakillantirilgan, tadqiqotning respublika, fan va texnologiyasini rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlariga muvofiqligi ko'rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natjalarning ishonchliligi asoslangan va olingan natjalarning amaliy ahamiyati, tadqiqot natijalarini amalda tadbiq etish, nashr etilgan maqolalar va dissertatsiya tuzilishi haqida ma'lumotlar berilgan.

Dissertatsiyaning "**Adabiyotlar tahlili va muammoni holati**" deb nomlangan birinchi bobida paxtani dastlabki ishlash obyekti sifatida xususiyatlari, texnologik jarayonlarni tola sifatiga ta'siri tahlil qilingan, toladagi nuqson turlari va ularni aniqlash uslubi berilgan. Paxtani tozalash va ulyukni ajratish yo'nalishida amalga oshirilgan ilmiy tadqiqot ishlari tahlil qilingan. Ilmiy manbalarni tahlil qilish asosida tadqiqotning maqsad va vazifalari aniqlangan.

Dissertatsiya ishining "**Paxta tarkibidagi tabiiy nuqsonlarni texnologik jarayonlarda o'zgarishini nazariy va amaliy tadqiqoti**" deb nomlangan ikkinchi bobida paxta tarkibidagi ulyuk va pishmagan tola plastigini aniqlash uslubini ishlab

chiqish, paxta tozalash korxonalarida ishlab chiqarilayotgan toladagi ifloslik va nuqsonlarni tahlil qilish, chigit shikastlanishi va tolada nuqsonlar paydo bo‘lishi, paxtani tozalashda tabiiy nuqsonlarni ajralishiga ta’sir etuvchi omillar bo‘yicha hamda mahalliy va xorijiy tola tozalagichlarni samaradorligini qiyosiy tahliliga oid o‘tkazilgan tadqiqot natijalarini keltirilgan.

Paxtadagi ulyuk va pishmagan tola plastigini aniqlash uslubini ishlab chiqish bo‘yicha tajribalar o‘tkazilgan. Bundan asosiy maqsad paxtadan namuna olish tartibi va soni  $i$ , namuna og‘irligi  $M_n$  va tajriba takroriyligi  $m$  ni talab etilgan ishonchlilik darajasi 0,95 va nisbiy xatolikni 5% dan kam bo‘lishini ta’minlovchi ratsional qiyamatlarini aniqlashdan iborat bo‘ldi.

Tajribalar ikki bosqichda o‘tkazildi. Birinchi bosqichda paxtani nechta nuqtasidan namuna olish soni aniqlandi. ikkinchi bosqichda paxta namunasi og‘irligi  $M_n$  va tajriba takroriyligi  $m$  aniqlandi.

Paxtadan namuna olish tartibi va namuna olish nuqtalari sonini aniqlashda O‘zDst 643-2006 bo‘yicha shakllantirilgan birlashtirilgan namunadan 2 kg silliq yuzaga yoyilib  $i=6-8-10-12$  nuqtalardan 10-20 g miqdorda paxta bo‘laklari  $M_n=100-150-200$ g lik sinash namunalari tayyorlanib  $m=2-3-5$  qaytalikda, qo‘lda ulyuk va pishmagan tola plastigi ajratib olindi va ularni paxtadagi miqdori quyidagi formula yordamida aniqlandi.

$$V = \frac{M}{M_n} \cdot 100\% \quad (1)$$

bunda  $M$  – nuqson og‘irligi, g

Olingan sinash namunasini tarkibida 20 % va undan yuqori namlik va ifloslik bo‘lishi va ular nuqsonlarni aniqlashda xatolikka olib kelishini inobatga olib nuqsonlar ulushini paxtani konditsion og‘irlikka nisbatan aniqlash tavsiya etildi. Paxtani konditsion og‘irligi quyidagi formula bilan aniqlandi.

$$M_n = M_{kon} = M_{fiz} \frac{\frac{100-S_{haq}}{100-S_{his}} \cdot \frac{100+W_{his}}{100+W_{haq}}}{100} \quad (2)$$

bunda  $C_{haq}$  va  $W_{haq}$  – paxtani haqiqiy iflosligi va namligi, %;  $M_{fiz}$  – paxtani fizik og‘irligi, g;  $C_{his}$  va  $W_{his}$  – paxtani meyoriy-hisobiy iflosligi va namligi, %  $C_{his} = 2\%$ ,  $W_{his} = 9\%$ .

Tajriba natijalarini matematik-statistik qayta ishlanib nuqsonlarni sonli xarakteristikalarini- dispersiya  $S^2\{V\}$ , o‘rtacha kvadrat og‘ish  $S(V)$ , variatsiya koeffitsiyenti  $CV(V)$ , notekislik koeffitsiyenti  $S(V)$ , absolyut xatolik  $\varepsilon$  va nisbiy xatolik  $\delta$  aniqlandi.

Tajribani birinchi bosqichda namuna og‘irligi 100 gr, namuna olish nuqtalari  $i=6$ , tajriba takroriyligi  $m=3$  va 5 bo‘lganda absolyut va nisbiy xatolik mos ravishda  $\varepsilon=0,0411$  va  $\delta=0,0237$  hamda  $\sigma=35,17$  va  $\sigma=21,33$  % ni tashkil etgan, ya’ni nisbiy xatolik qiymati juda yuqori bo‘lgan.(1-jadval)

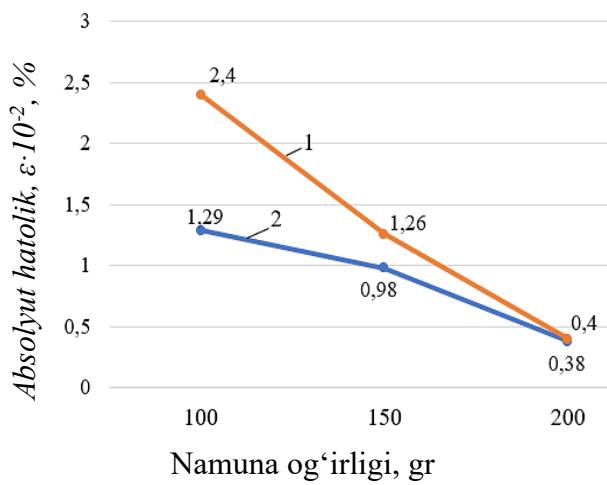
Namuna olish nuqtalari soni 6 tadan 10 tagacha oshirilganda nisbiy xatolik  $m=3$  da 35,1 % dan 17,7 % ga,  $m=5$  da 21,3 % dan 15,4 % ga pasaygan, namuna olish nuqtalari soni 10 dan 12 gacha oshirilganda esa nisbiy xatolik pasayishi ahamiyatsiz darajada bo‘lib  $m=3$  da  $\sigma=0,5$  %,  $m=5$  da  $\sigma=0,8$  % ga kamaygan.

## 1-jadval

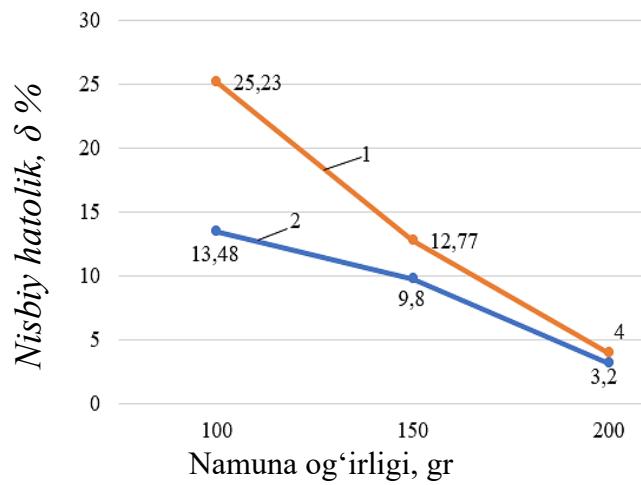
Namuna og'irligi, gr.	Namuna olish nuqtalar soni	Tajriba takroriyligi					O'rta %	Ulyukni sonli ko'rsatkichlari					
		1	2	3	4	5		S <sup>2</sup> {V}	S{V}	CV{V}	C{V}	ξ	δ, %
100	6	0,13	0,12	0,1			0,113	0,000274	0,0166	0,1419	14,19	0,0411	35,1
100	6	0,14	0,12	0,12	0,16	0,1	0,128	0,000484	0,022	0,1719	17,19	0,00273	21,3
100	8	0,12	0,15	0,11			0,127	0,000434	0,0208	0,1638	16,38	0,03346	26,3
100	8	0,11	0,12	0,11	0,15	0,11	0,12	0,0003	0,01173	0,1442	14,42	0,02215	17,9
100	10	0,12	0,14	0,12			0,137	0,0001	0,01	0,073	7,3	0,0248	17,7
100	10	0,14	0,15	0,12	0,14	0,11	0,132	0,00027	0,0164	0,1242	12,42	0,0204	15,4
100	12	0,132	0,115	0,127			0,125	0,000075	0,0087	0,0685	6,85	0,0215	17,2
100	12	0,145	0,111	0,128	0,117	0,143	0,125	0,00023	0,0152	0,01178	11,78	0,0188	14,6

Olingen natijalar namuna olish nuqtalari sonini  $i=10$  deb olish va namuna og'irligini oshirish kerakligini ko'rsatdi.

Ikkinchi bosqichda ulyukni aniqlash uslubi bo'yicha o'tkazilgan tajriba natijalari 1-rasmida keltirilgan bo'lib, ularni tahlili namuna og'irligi  $M_n=200$  g, tajriba takroriyligi  $m=3$  bo'lganda nisbiy xatolik 4 % bo'lishini ko'rsatdi.



Tajriba takroriyligi: 1-3marta;  
2-5 marta



Tajriba takroriyligi: 1-3marta;  
2-5 marta

### 1-rasm. Ulyuk miqdorini aniqlashda namuna og'irligi va tajriba takroriyligini absolyut va nisbiy xatolikga ta'siri.

Absolyut va nisbiy xatolik bilan namuna olish nuqtalari, namuna og'irligi va tajriba takroriyligi o'rtasidagi bog'lanishni xarakterlovchi tenglamalar quyidagi ko'rinishga ega bo'ldi.

Absolyut xatolik  $\varepsilon$  bilan namuna olish nuqtalari soni  $i$  o'rtasidagi bog'lanish  $m=5$  bo'lganda

$$\varepsilon = (0,037i^2 - 0,808i + 6,24) \cdot 10^{-2} \quad (3)$$

$m=3$  bo'lganda

$$\varepsilon = (0,036i^2 - 0,957i + 8,456) \cdot 10^{-2} \quad (4)$$

Nisbiy xatolik  $\delta$  bilan namuna olish nuqtalari o'rtasidagi bog'lanish

$m=5$  bo‘lganda

$$\delta = 0,2i^2 - 4,825i + 43,7 \quad (5)$$

$m=3$  bo‘lganda

$$\delta = 0,682i^2 - 15,269i + 102,23 \quad (6)$$

Absolyut xatolik bilan namuna og‘irligi  $M_n$  o‘rtasidagi bog‘lanish

$m=5$  da

$$\varepsilon = (5,6M_H^2 - 36,8M_H + 5,52) \cdot 10^{-2} \quad (7)$$

$m=3$  da

$$\varepsilon = (-76M_H^2 - 41,8M_H + 5,82) \cdot 10^{-2} \quad (8)$$

Nisbiy xatolik bilan namuna og‘irligi o‘rtasidagi bog‘lanish

$m=5$  da

$$\delta = -2,52M_n^2 - 26,8M_n + 18,69 \quad (9)$$

$m=3$  da

$$\delta = 752M_n^2 - 437,2M_n + 61,42 \quad (10)$$

Pishmagan tola plastigi bo‘yicha o‘tkazilgan tajriba natijalari 2-rasmida keltirilgan bo‘lib, unda ham namuna olish nuqtalari soni 10, namuna og‘irligi 200 g, tajriba takroriyligi 3 marta bo‘lganda nisbiy xatolik 3,45% ni tashkil etdi.

Absolyut va nisbiy xatolik bilan namuna og‘irligi o‘rtasidagi bog‘lanishni xarakterlovchi tenglamalar quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ldi.

Absolyut va nisbiy xatolik bilan namuna og‘irligi o‘rtasidagi bog‘lanishni xarakterlovchi tenglamalar quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ldi.

Absolyut xatolik bilan namuna og‘irligi o‘rtasidagi bog‘lanish.

$m=3$  da

$$\varepsilon = (-26M_n^2 - 1,1M_n + 1,65) \cdot 10^{-2} \quad (11)$$

$m=5$  da

$$\varepsilon = (-216M_n^2 + 50,4M_n + 0,13) \cdot 10^{-2} \quad (12)$$

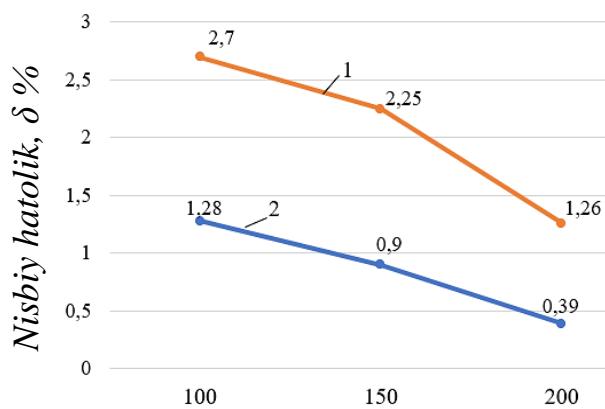
Nisbiy xatolik bilan namuna og‘irligi o‘rtasidagi bog‘lanish.

$m=2$  da

$$\delta = -2080M_n^2 - 481,6M_n + 1,86 \quad (13)$$

$m=3$  da

$$\delta = -204M_n^2 - 24M_n + 16,41 \quad (14)$$

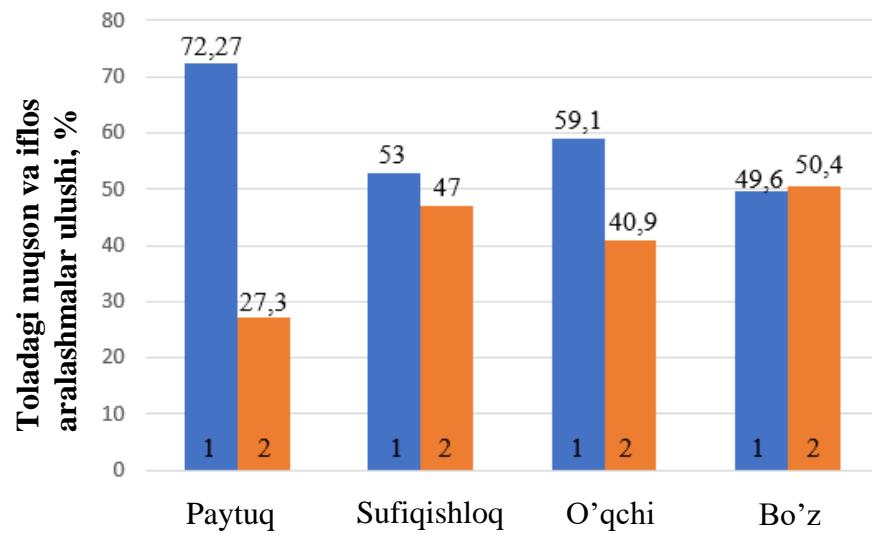


Namuna og'irligi, gr  
Tajriba takroriyligi: 1-2marta;  
2-3 marta

**2-rasm. Pishmagan tola plastigini aniqlashda absolyut va nisbiy xatolikga namuna og'irligi va tajriba takroriyligini ta'siri.**

Olingan natijalarda ulyuk va pishmagan tola plastigini aniqlashda ishonchlilik darajasi 0,95 %, xatolikni 5 % dan kam bo'lishini ta'minlash uchun paxtadan namunalar olish nuqtalari soni 10 ta, sinov namunasi og'irligi 200 g tajriba takroriyligi 3 ta bo'lishi kerakligi asoslandi.

Paxtani tozalash texnologiyasida paxta ruxsat etilgan maksimal mexanik ta'sir olayotgani sababli tozalash qaytaligini oshirish tolada texnologik nuqsonlar hosil bo'lishini ko'paytirib yuboradi.



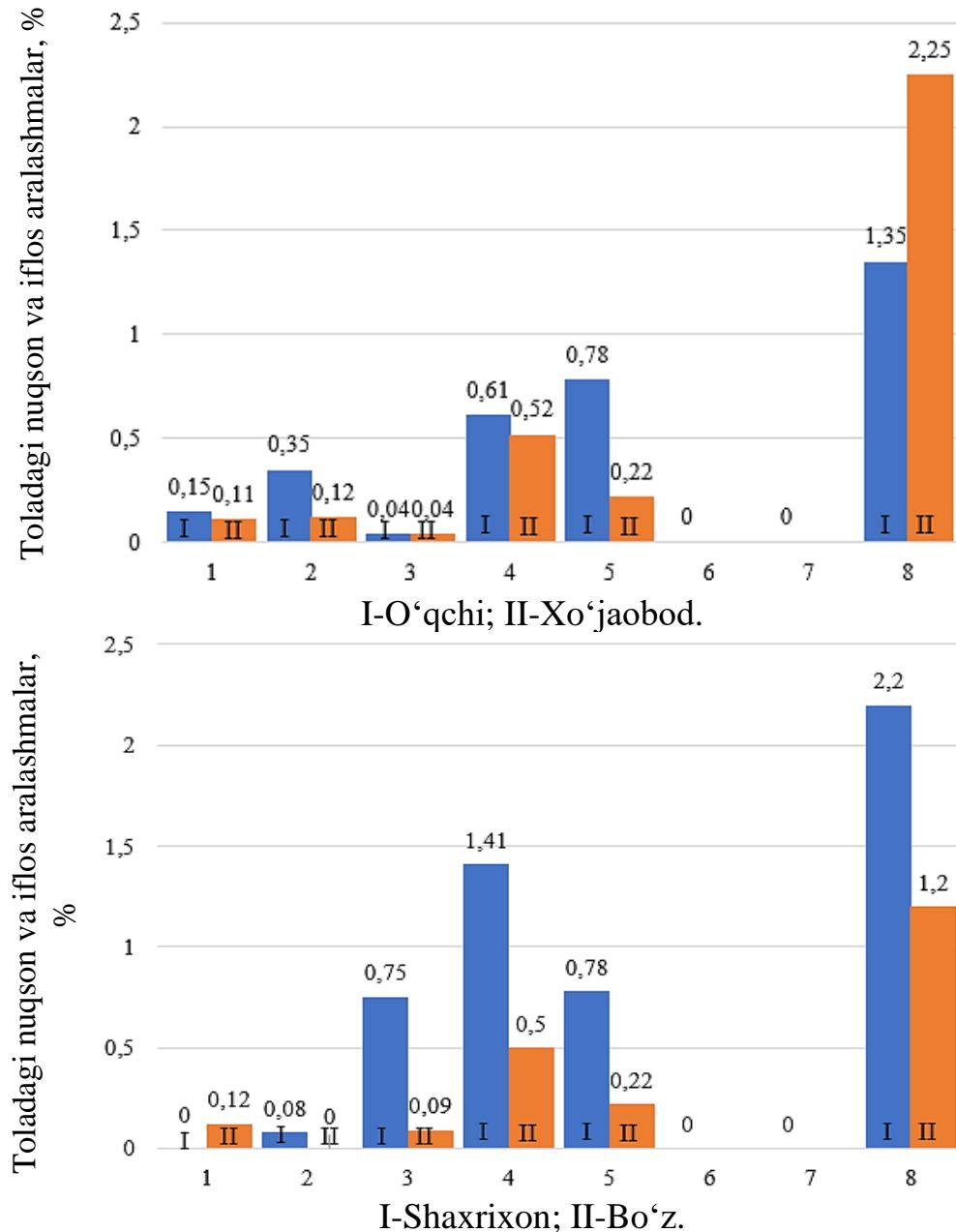
1.Toladagi ifloslik; 2.Toladagi nuqsonlar.

**3-rasm. Paxta tozalash korxonalarida ishlab chiqarilgan tola tarkibidagi nuqson va iflos aralashmalarni ulushlari.**

Korxonalarda ishlab chiqarilayotgan toladagi ifloslik va nuqsonlar miqdorini kamaytirish uchun ularni toladagi ulushini aniqlash kerak bo'ladi. Shu maqsadda o'tkazilgan tajriba natijalari 3 va 4-rasmlarda keltirilgan. 3-rasmida paxta tozalash korxonalarida ishlab chiqarilgan tola tarkibidagi nuqson va iflos aralashmalarni

o‘rtacha ulushlari keltirilgan bo‘lib, deyarli barcha variantlarda toladagi ifloslik ulushi yuqori ekanligi 49,64% dan 72,7% gacha bo‘lishi aniqlandi.

Tolada bunday miqlorda ifloslik qolishi uni tarkibidagi tola bilan murakkab bog‘lanishda bo‘lgan mayda iflosliklarni faqat mexanik zarba hisobiga ajratish murakkab vazifa ekanligini ko‘rsatmoqda.



1.tugunchalar, 2.pishmagan tola, 3.kombinatsiyalashgan tugunchaklar,  
4.Ulyuk, 5.tolali chigit qobig‘i, 6.maydalangan chigit, 7.tugunchalar,  
8.tola iflosligi

#### 4-rasm. Paxta tozalash korxonalarida ishlab chiqarilgan toladagi nuqson va iflos aralashmalar.

Bunday iflosliklarni asosan tarash usulini qo‘llash hisobiga ajratish mumkin.

Toladagi nuqsonlar ulushi esa 27,3% dan 50,4% gacha o‘zgarib ularni kamaytirish uchun birinchi navbatda fraksiya tarkibini ulushlarini aniqlash kerak bo‘ladi.

4-rasmda toladagi nuqsonlarni fraksiya tarkiblari keltirilgan bo‘lib tajriba o‘tkazilgan barcha paxta tozalash korxonalarida paxtani dastlabki ishlashda uni namligi 8% bo‘lganda pishmagan tola plastigini toladagi ulushi ahamiyatsiz darajada ekanligi, ifloslik, ulyuk va tolali chigit qobig‘i ulushlari esa yuqori ekanligini ko‘rsatdi. Masalan Uqchi paxta tozalash korxonasida ishlab chiqarilgan toladan ifloslik va nuqsonlar miqdori 3,24% bo‘lib, bundan ulyuk 0,61%, tolali chigit qobig‘i 0,78%, ifloslik esa 1,35% ni tashkil etgan.

Olingen natijalardan sifatli tola olish uchun birinchi navbatda paxtani ifloslik va ulyukdan tozalash samaradorligini oshirish, tolali chigit qobig‘ini paydo bo‘lish sabablari va unga ta’sir etuvchi omillarni chuqur o‘rganish kerakligi xulosa qilindi.

Bir qator tadqiqotlarda tolali chigit po‘stlog‘i paydo bo‘lishiga quritish harorati, tozalashdagi mexanik ta’sirlar va jinlash jarayonida xomashyo valigi zichligi ta’sir etishi ko‘rsatib o‘tilgan.

Chigitda mikroyoriqlar hosil qiluvchi, uni yuzasidagi namlik va haroratlar farqi hisobiga hosil bo‘ladigan kuchlanish quyidagi formula yordamida aniqlanadi.

$$\sigma_n = \frac{\beta E}{(1-\mu)(1+\beta W_H)} (W_i - W_{cp}) \quad (15)$$

bunda  $E$  va  $\mu$  chigit yuzasi uchun Yunga moduli va Puasson koeffitsiyenti;  $\beta$  –chiziqni qisqarish koeffitsiyenti;  $W_{cr}$  – chigitni o‘rtacha namligi;  $W_n$  – chigit markazigacha bo‘lgan masofa  $X_i = R$  bo‘lganda chigit namligi.

(15)-formuladan ko‘rinib turibdiki kuchlanish  $\sigma$  chigitni boshlang‘ich namligi  $W_n$  va  $(W_n - W_{cp})$  farqiga bog‘liq bo‘lib namliklar  $W_i > W_{cr}$  bo‘lganda chigit qobig‘idagi kuchlanish musbat,  $W_i < W_{cr}$  bo‘lganda manfiy bo‘ladi.

A.V. Likov tomonidan quritish kinetikasini o‘rganishda namlik farqi  $\Delta W$  paxtani qisqa muddatda qizdirilganda haroratlar farqiga proporsional deb olingen, ya’ni

$$\Delta W = a_1 \cdot \Delta T \quad (16)$$

bunda  $a_1$  – o‘zgarmas koeffitsiyent.

Chigit yuzasi va markazida temperaturalar farqi  $\Delta T$  quritish agenti  $T_x$  va chigitni quritishdan oldingi temperaturasi  $T_0$  ga bog‘liq bo‘ladi, lekin son jihatdan ularni farqi teng emas, ya’ni

$$\Delta T = a_2 (T_x - T_0) \quad (17)$$

bunda  $a_2$  – o‘zgarmas koeffitsiyent.

(16) va (17) formulani (15) ga qo‘yib

$$\sigma_n = \frac{2\beta \varepsilon a_1 a_2 F}{(1+\beta W_n)(1-\mu)} (T_x - T_0) = a_3 (T_x - T_0) \quad (18)$$

ga ega bo‘lamiz

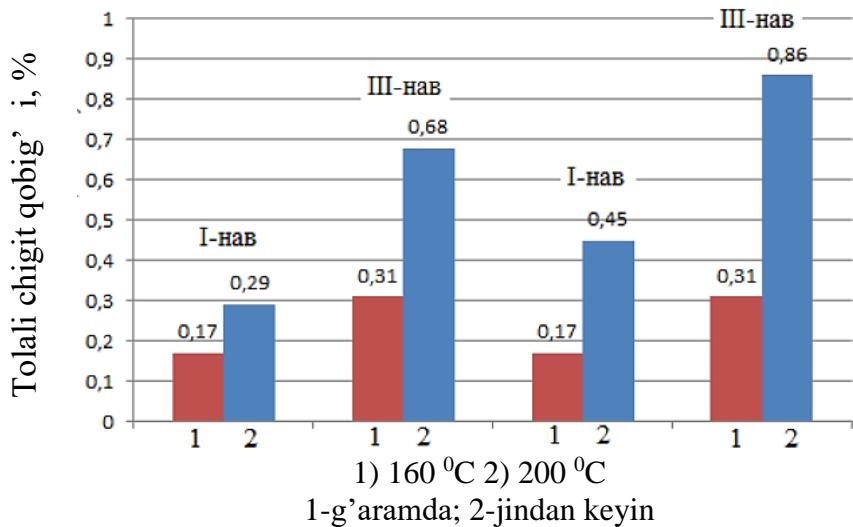
Bunda  $a_3$  va  $a_4$  – chigitni boshlang‘ich namligi  $W_n$  va quritish harorati  $T_0$  ga bog‘liq o‘zgarmas koeffitsiyentlar.

bunda

$$a_3 = \frac{2a_1 a_2 \beta E}{(1+\beta W_H)(1-\mu)} \quad (19)$$

Paxta tozalash korxonasida S-6524 I va II nav paxtani (namligi mos ravishda  $W_1=12\%$  va  $W_2=14,6\%$ )  $130-160$   $^0S$  va  $200$   $^0S$  haroratda quritilib qayta ishlandi.

Korxonada ishlab chiqarilgan tola va g‘aramdagi paxtadan namunalar olinib (laboratoriya djinida tolosi ajratilib) tolali chigit qobig‘i aniqlandi. (5-rasm).



**5-rasm.Quritish haroratini tolali chigit qobig‘i paydo bo‘lishiga ta’siri.**

Quritish harorati 130- 160 °S bo‘lganda tolali chigit qobig‘i I nav paxtada 0,17% dan 0,31% gacha III navlarda esa 0,31% dan 0,68% gacha oshgan. Quritish harorati 200 °S bo‘lganda I nav paxtada tolali chigit po‘stlog‘i paydo bo‘lishi 0,17% dan 0,45% gacha, III navda 0,31% dan 0,86% gaha oshgan.

Olingan natijalar  $T_x$  va  $T_0$  orasidagi farqni oshishi paxta chigitini notekis qurishiga va chigitda mikroyoriqlar hosil bo‘lishiga olib kelishini hamda paxtani bosqichli quritish rejimida quritish kerakligini ko‘rsatdi.

Keyingi vazifa paxtani ulyukdan tozalash samaradorligini oshirish imkoniyatlarini o‘rganish bo‘lib, tajriba sinovlari o‘tkazildi.

Tajribalar matematik rejalashtirish asosida amalga oshirildi. Ta’sir etuvchi omillar sifatida tozalagichlarning ish unumдорligi  $X_1$ , paxta iflosligi  $X_2$  va paxta namligi  $X_3$  lar olindi.

Chiqish ko‘rsatkichlari sifatida tozalagichlarning tozalash samaradorligi  $U_1$ , tozalangan paxtadagi qoldiq ifloslik  $U_2$ , ulyukni paxtaning fizik og‘irligiga nisbatan hisoblangan tozalash samaradorligi  $U_3$  va ulyukni konditsion og‘irligiga nisbatan hisoblangan tozalash samaradorligi  $U_4$  olindi.

O‘tkazilgan tajriba natijalari kompyuter dasturida qayta ishlanib quyidagi regressiya tenglamalari olindi.

$$Y_1=75,2-2,41x_1+3,1x_2-3,45x_3-0,65x_1x_2+0,72x_2x_3 \quad (20)$$

$$Y_2=3,943+0,276x_1+0,484x_2+0,538x_3+0,203x_1x_2+0,054x_2x_3 \quad (21)$$

$$Y_3=27,73-3,358x_1-6,125x_2-3,235x_3+0,938x_1x_2-2,085x_2x_3-0,618x_1x_2x_3 \quad (22)$$

$$Y_3=35,4-2,92x_1-0,36x_2-2,63x_3+0,56x_1x_2-0,51x_2x_3+0,96x_1x_2-0,45x_1x_2x_3 \quad (23)$$

Regressiya tenglamalarini optimizatsiyasi paxta namligi 8% ( $X_3=-1$ ), ish unumдорligi 3 tn/soat. ( $X_1=-1$ ) bo‘lganda ulyukni tozalash samaradorligi yuqori emasligini, maksimum 40% bo‘lishini ko‘rsatdi.

Natijalar paxtadagi ulyukni paxta tozalagichlarda tozalash samaradorligi yetarli emasligi va tolani tozalashni kuchaytirish kerakligini ko‘rsatdi.

Ma'lumki, mahalliy 1VPU va xorijiy aerodinamik va kondensorli tola tozalagichlar mavjud bo'lib, tola tozalashni ratsional variantini aniqlash maqsadida ularda qiyosiy tajriba sinovi o'tkazildi.

Tajribalar xorijiy aerodinamik va kondensorli tola tozalagichlar o'rnatilgan "ABC" Oqqurg'on agro klaster tarkibidagi Alimkent paxta tozalash korxonasida va mahalliy 1VPU o'rnatilgan "TTC agro klaster MCHJ" tarkibidagi Pskent paxta tozalash korxonasida Sulton  $\frac{1}{2}$  nav paxtada o'tkazildi. Paxta partiyalarini namligi mos ravishda 8,4% va 8,24%, iflosligi 5,92% va 6,04% dan iborat bo'ldi.

Tajriba natijalari 2-3-jadval va 5-rasmda keltirilgan.

## 2-jadval

### Texnologik jarayonda paxta tuzilma tarkibini o'zgarishi

№	Ko'rsatkichlar	G'aramda		Jin tarnovida	
		Pskent	Alimkent	Pskent	Alimkent
1	Namunadagi paxta bo'lagi, soni,	244	223	1080	818
2	Namunadagi chigitlar soni,	996	740	1229	1108
3	Paxta bo'lagi tuzilma ko'rsatkichi, K %	24,5	30,03	87,98	73,85
4	Ulyuk miqdori, %	0,87	0,72	0,45	0,42
5	Pishmagan tola plastigi, %	0,17	0,21	0,04	0,07
6	Paxta iflosligi, %	5,92	6,04	0,95	1,27

Paxtadagi ifloslik, ulyuk va pishmagan tola plastigini ajralishi paxta tuzilma tarkibiga bog'liq bo'lib, paxta elementar bo'lakchalarga ya'ni tolali yakka chigitlarga ajralgan bo'lsa, ifloslik ulyuk va pishmagan tola plastigi bilan bog'lanishda bo'lgan tolalar soni keskin kamayib, ular o'rtasidagi bog'lanish kuchi ham kamayadi, ya'ni tozalash jarayonlarida paxta tuzilma tarkibi ko'rsatkichi qiymatiga qarab bilvosita ulyuk va pishmagan tola plastigini ajralishiga baho berish mumkin.

Paxta namunasidagi paxta bo'laklari soni Alimkent paxta tozalash korxonasida ishlangan paxtada jin tarnovida 818 ta, Mustaqilidka esa 1080, ya'ni 1,22 barobar ko'p. Bunga mos ravishda agar Alimkent paxta tozalash korxonasida jin tarnovidagi paxtada tolali yakka chigitlar ulushi 73,85% bo'lsa, Pskentda 87,98% ni tashkil etgan.

Paxtani tozalash samaradorligi Alimkentda 79,97% ni, ulyuk va pishmagan tola plastigi bo'yicha mos ravishda 41,67% va 66,67% ni, mustaqillikda mos ravishda 83,95%, 48,285 va 76,47% ni tashkil etgan.

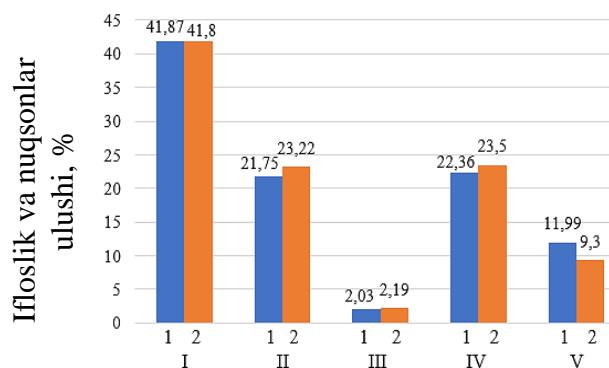
Ushbu ko'rsatkichlar mahalliy paxta tozalagichlar oqimi xorijiy exnologiyadan samarasi yuqori ekanligini ko'rsatdi.

### 3-jadval

#### Pskent va Alimkent paxta tozalash korxonalarida ishlab chiqarilgan tola sifati

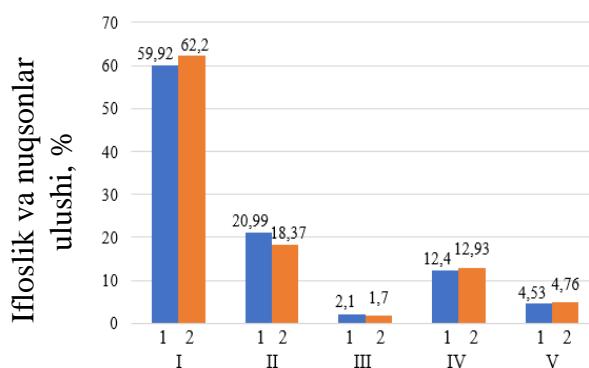
t/r	Toladagi nuqson va iflos aralashmalar tarkibi, %	Jindan keyin		Kondensordan keyin		Tozalash samaradorligi	
		Piskent	Alimkent	Piskent	Alimkent	Piskent	Alimkent
1	Ifloslik	2,06	3,14	1,33	1,93	25,73	41,72
2	Ulyuk	1,17	1,10	0,85	0,54	27,35	50,91
3	Pishmagan tola plastigi	0,1	0,15	0,08	0,05	20,0	54,55
4	Tolali chigit qobig'i	1,1	0,75	0,86	0,38	21,82	41,54
5	Kombinatsiyalashgan tugunchaklar	0,22	0,08	0,14	0,05	36,36	37,5
6	Tugunchaklar	0,11	0,05	0,09	0,03	18,18	40,0
7	Maydalangan chigit	0,26	0,11	0,11	0,06	57,69	45,45
8	Ja'mi	4,92	5,24	3,66	2,96	25,61	43,8

Paxta iflosligi jin tarnovida Pskentda 0,95%, Alimkentda 1,27% bo'lib, jindan keyin nuqsonlar va ifloslik miqdori mos ravishda 4,92% va 5,24% ni tashkil etdi. Tola tozalagichlardan keyin esa mos ravishda 3,66% va 2,96% dan iborat bo'ldi.



1.Jindan keyin, 2. Kondensorda

I. Ifloslik, II.Ulyuk, III.Pishmagan tola plastigi, IV.Tolali chigit qobig'i,  
V.Qolgan nuqsonlar.



1.Jindan keyin, 2. Kondensorda

#### 6-rasm. Toladagi ifloslik va nuqsonlar ulushi.

Pskentda tozalash samaradorligi ifloslik bo'yicha 25,73%, ulyuk bo'yicha 27,35%, pishmagan tola plastigi bo'yicha 26%, tolali chigit qobig'i bo'yicha 21,82% ni tashkil etdi. Alimkentda esa tozalash samaradorligi mos ravishda 41,72%, 50,91% 54,55% va 41,54% bo'ldi.

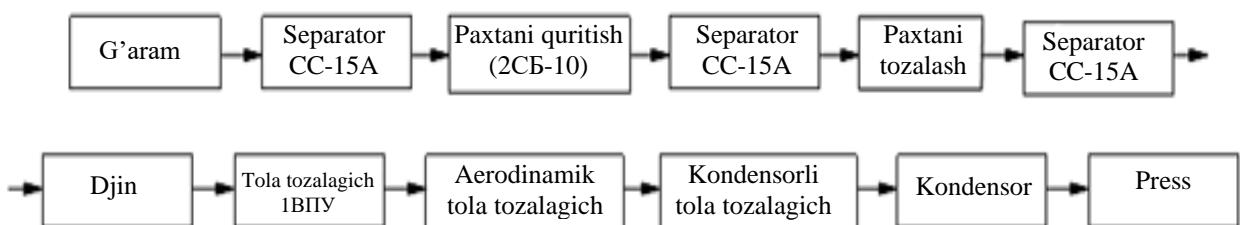
Umumiy tozalash samaradorligi Pskentda 25,61%, Alimkentda 43,8% ni tashkil etdi (2-jadval).

Ikki variantda ham tolada ifloslik, ulyuk va tolali chigit qobig'i ulushi ko'proq bo'lib, uchallasini yig'indisi toladagi umumiy nuqson va ifloslikga nisbatan jindan keyin Pskentda 85,98% ni, Alimkentda 95,23% dan iborat bo'ldi. Tola tozalashdan keyin ham ularni ulushida sezilarli o'zgarish bo'lmadi.

Xorijiy tola tozalagichlarni tozalash samaradorligi mahalliy tola tozalagish 1VPU ga nisbatan 1,7 barobar yuqori ekanligini inobatga olgan holda mahalliy paxtani dastlabki ishlash texnologiyasiga 1VPU dan keyin aerodinamik va kondensorli tola tozalagichni o‘rnatish tavsiya etildi.

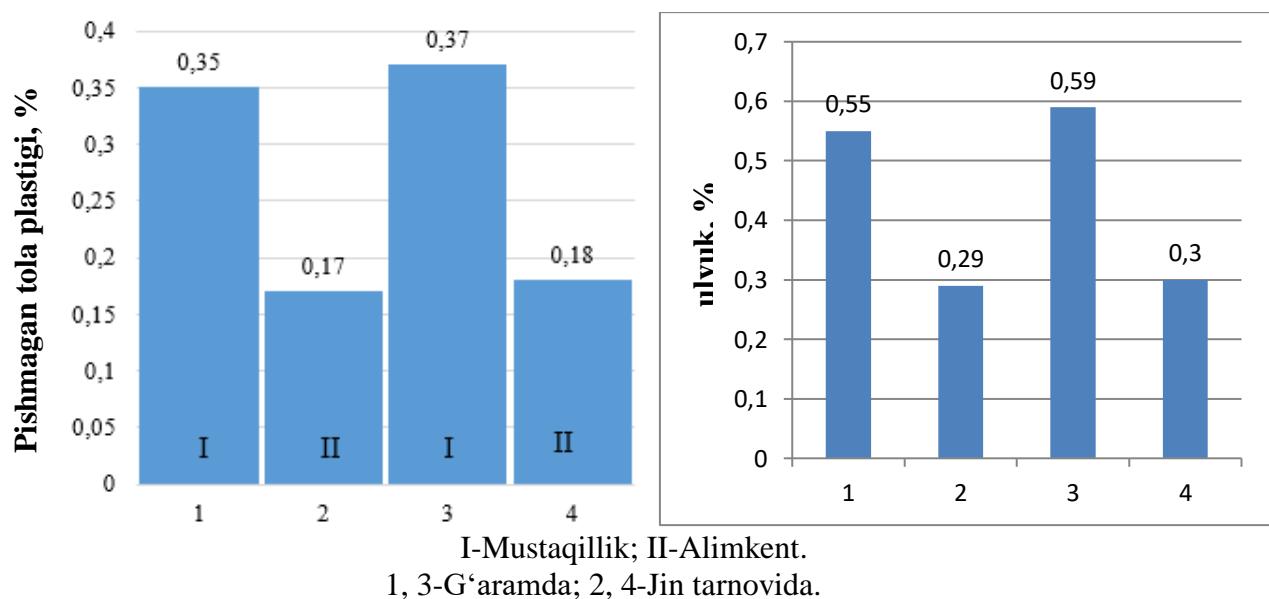
Dissertatsiyaning “Toladagi nuqsonlarni minnimallashtirish bo‘yicha ishlab chiqarish sharoitida tajriba sinovkari” deb nomlangan uchinchi bobida tolani uch bosqichli tozalash texnologiyasi tavsiya etilgan bo‘lib uni samaradorligini aniqlash bo‘yicha o‘tkazilgan tajriba natijalari va iqtisodiy samaradorlik xisobi keltirilgan.

Tavsiya etilgan uch bosqichli tola tozalash texnologiyasi 7-rasmda keltirilgan bo‘lib, uni samaradorligini aniqlash maqsadida Alimkent va Mustaqillik paxta tozalash korxonalarida Sulton 1/2 nav paxtada tajriba sinovlari o‘tkazildi. Ish unumdorligi ikki korxonada 8 tn/soat ni, namligi esa mos ravishda 9,09% va 8,86% ni tashkil etdi. Tajriba natijalari 8-11 rasmlarda keltirilgan.



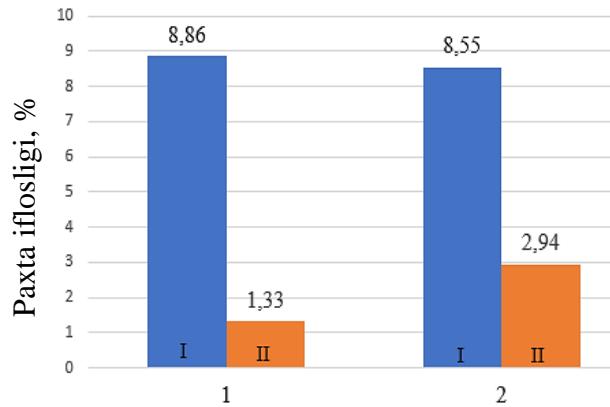
**7-rasm. Tavsiya etilgan paxtani dastlabki ishlash texnologiyasi.**

8-rasmda pishmagan tola plastigi va ulyukni tozalash natijalari keltirilgan bo‘lib undan ko‘rinib turibdiki pishmagan tola plastigi g’aramda ikki partiyada ham bir-biriga yaqin bo‘lib Mustaqillik va Alimkent paxta tozalash korxonasida mos ravishda 0,35% va 0,37% ni tashkil etgan. Jin tarnovida esa mos ravishda 0,17% va 0,18 % ga pasayib, tozalash samaradorligi 51,14% va 51,95% ni tashkil etgan.

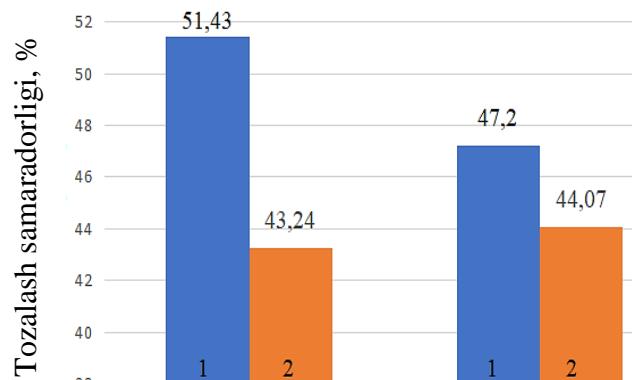


**8-rasm. Texnologik jarayonda pishmagan tola plastigi va ulyukni o‘zgarishi.**

G‘aramdagagi paxtada ulyuk ham mos ravishda 0,50% va 0,59% bo‘lib jin tarnovida 0,29 va 0,30% pasayib tozalash samaradorligi 47,2% va 49,2% ni tashkil etgan.



I. G‘aramda, II. Jin tarnovida  
1. Mustaqillik PTK.  
2. Alimkent PTK

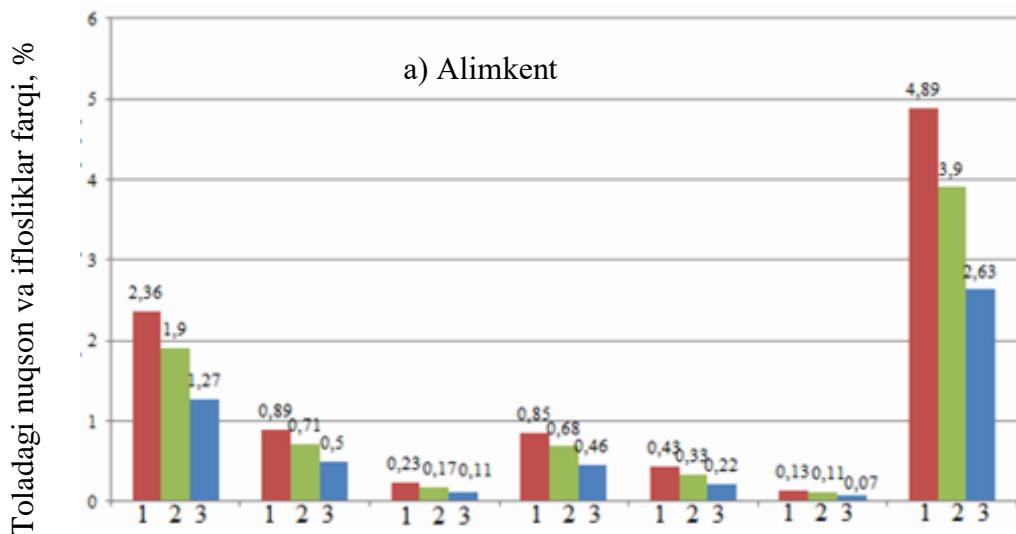


I. Pishmagan tola plastigi, II. Ulyuk  
1. Mustaqillik PTK.  
2. Alimkent PTK

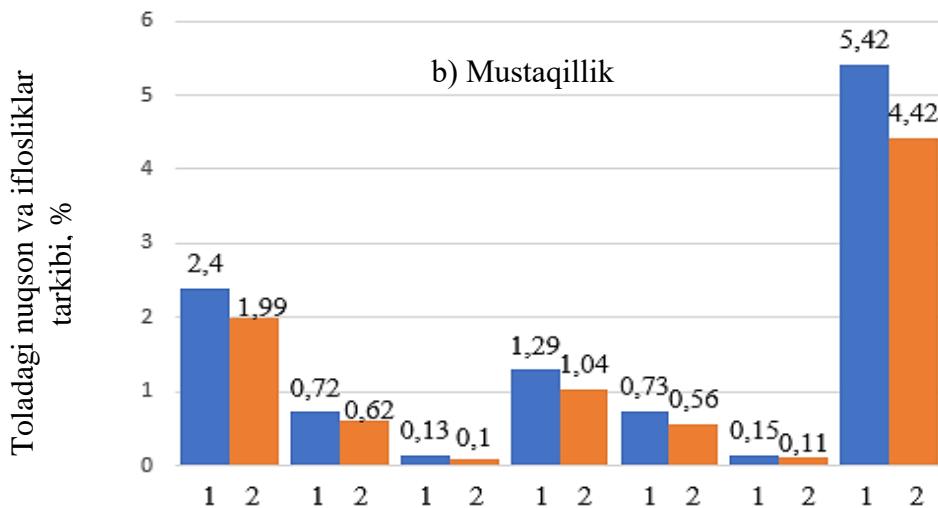
### 9-rasm. Paxtadagi qoldiq ifloslik va tozalash samaradorligi

Mustaqillik paxta tozalash korxonasida paxta iflosligi 8,86% dan jin tarnovida 1,33% ga pasayib tozalash samaradorligi 84,99% ni tashkil etgan. Alimkentda esa 8,515% dan 2,94% ga pasayib tozalash samaradorldigi 66,61% dan iborat bo‘ldi (9-rasm).

Ikki korxonada tozalash samaradorligi pishmagan tola plastigi bo‘yicha mos ravishda 51,43% va 43,24% ni, ulyuk bo‘yicha 47,29% va 44,07% ni tashkil etgan.



I. Ifloslik, II.Ulyuk, III.Pishmagan tola plastigi, IV.Tolali chigit qobig‘i,  
V.Maydalangan chigit, VI.Qolgan nuqsonlar, VII.Ja’mi iflosliklar.  
1.Jindan keyin, 2.Aerodinamik tozalagichdan keyin,  
3. Kondensorli tozalagichdan keyin



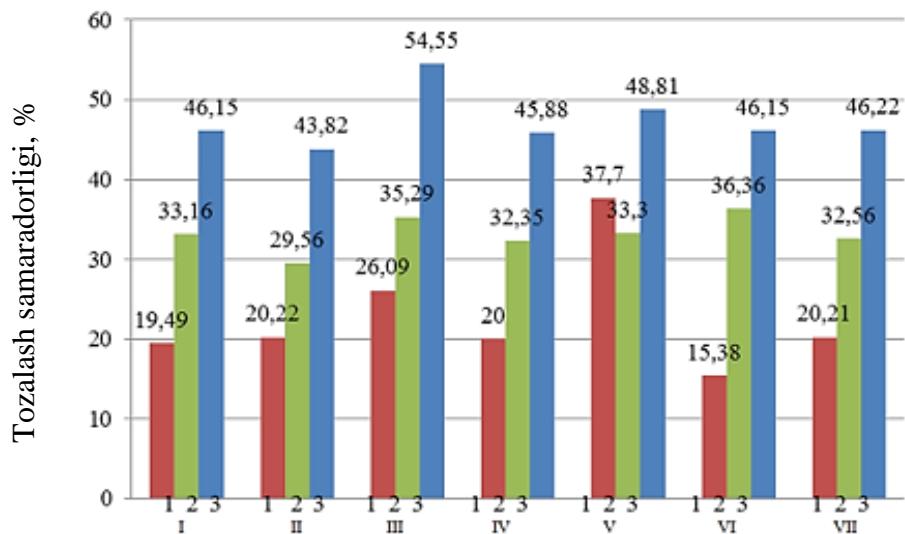
I. Ifloslik, II.Ulyuk, III.Pishmagan tola plastigi, IV.Tolali chigit qobig‘i,

V.Maydalangan chigit, VI.Qolgan nuqsonlar, VII.Ja’mi iflosliklar.

1.Jindan keyin, 2.VPU dan keyin

#### 10-rasm. Mahalliy va xorijiy tola tozalagichlarda tozalangan toladagi qoldiq ifloslik va nuqsonlar

Alimkent korxonasida ishlab chiqarilgan toladagi nuqson va iflos aralashmalar miqdori jin uskunasidan keyin 4,89% ni tashkil etib, (10-rasm), aerodinamik va kondensorli tola tozalagichdan keyin mos ravishda 3,90 va 2,63% ga pasaygan, bunda ulyuk mos ravishda 0,89%, 0,71%, 0,5% ga pasaygan, pishmagan tola plastigi 0,23%, 0,17%, 0,11% va 0,46 % ga pasaygan. Shuni ta’kidlash kerakki pishmagan tola plastigi minimal miqdorga ya’ni 0,11% ga tushgan.



I. Ifloslik, II.Ulyuk, III.Pishmagan tola plastigi, IV.Tolali chigit qobig‘i, V.Maydalangan chigit, VI.Qolgan nuqsonlar,

VII.Ja’mi iflosliklar.

1. Aerodinamik tozalagich. 2. Kondensorli tozalagich.

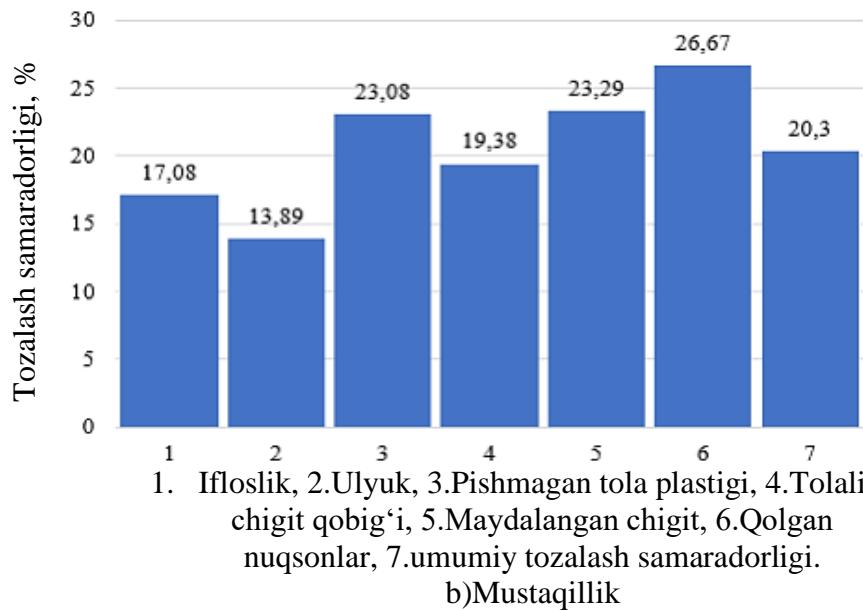
3.Umumiy tozalash samaradorligi.

a)Alimkent

#### 11-rasm. Alimkentda toladagi ifloslik va nuqsonlar bo‘yicha tozalash samaradorligi.

Tolani nuqsonlardan tozalash samaradorligini Alimkent korxonasida aerodinamik va kondensorli tola tozalagichda mos ravishda 20,2 % va 32,56 % ni, umumiysi esa 46,22 % ni tashkil etdi. Ulyuk va pishmagan tola plastigi bo'yicha 43,82 % va 54,55 % ni tashkil etdi (11-rasm).

Mustaqillikda esa tola tozalagichni umumiyl tozalash samaradorligi 20,30% bo'lib, ulyuk va pishmagan tola plastigi bo'yicha 13,89% va 23,08% ni tashkil etgan, tolali chigit qobig'i bo'yicha past bo'lgan (12-rasm).



### 12-rasm. Mustaqillikda toladagi ifloslik va nuqsonlar bo'yicha tozalash samaradorligi

4-jadvalda paxtani bir marta  $t=200^{\circ}\text{C}$  da va tavsiya variantida ikki qaytalikda  $t=145$  va  $t=160^{\circ}\text{C}$  da quritilganda olingan tola va chigitni sifat ko'rsatkichlari keltirilgan bo'lib, tavsiya variantida nuqson va iflosliklar 1,51% ga chigit shikastlanishi esa 0,94% ga kamayishini ko'rsatdi.

4-jadval

#### Quritish haroratini tola va chigit sifatiga ta'siri (S-6524 III/3, W0=15,5%, C=11,2%)

Mavjud  $t=200^{\circ}\text{C}$ , Tavsiya  $t_1=145^{\circ}\text{C}$ ,  $t_2=160^{\circ}\text{C}$

t/r	Ko'rsatgichlar	Paxtani jin tarnovidagi namligi, %	Paxtani jin tarnovidagi iflosligi, %	Tozalash samaradorligi, %	Tola namligi	Chigit namligi, %	Toladagi nuqson va iflosliklar, %	Chigit shikastlanishi, %	Tolani uzulish kuchi, $C_H$
1	Ishlov berish varianti	Mavjud	Tavsiya	Mavjud	Tavsiya	Mavjud	Tavsiya	Mavjud	Tavsiya
2	Paxta, chigit, tolani sifat ko'rsatkichi	10,5	8,75	2,85	1,91	74,55	82,95	7,24	6,56

Olingen natijalarini tahlil qilgan holda paxtani dastlabki ishlash texnologiyasida mahalliy tozalagichlardan foydalanish tola tozalashni uch bosqichli **1VPU+aerodinamik+kondensorli** tola tozalash tizimi tavsiya etildi.

Mahalliy paxta tozalash texnologiyasiga xorijiy aerodinamik va kondensorli tola tozalagichlarni o'rnatib, tola sifatini oshirish hisobiga har 1 tn ishlab chiqarilgan tola bo'yicha 815381 so'mni iqtisodiy samaradorlikga erishish mumkinligi asoslandi.

## Xulosa

1. Adabiyotlar tahlili paxtani dastlabki ishlashda ishlab chiqarilgan tola tarkibida tabiiy nuqsonlar-ulyuk va pishmagan tola plastigining ulushi ahamiyatli darajada yuqori bo'lsada, ularni samarali tozalash yo'nalishida ilmiy tadqiqotlar deyarli o'tkazilmaganini ko'rsatdi.

2. Paxta tarkibidagi ulyuk va pishmagan tola plastigini aniqlash uslubi paxta namligi va iflosligini inobatga olgan holda kerakli aniqlikda ishlab chiqildi va tadqiqotlarda qo'llanildi. Unda ulyuk va pishmagan tola plastigini paxtani 10 ta nuqtasidan 200 gr sinash namunasi olib uch qaytalikda aniqlash tavsiya etildi.

3. Bir qator paxta tozalash korxonalarida ishlab chiqarilgan tola tarkibidagi nuqson va iflos aralashmalar miqdori yuqori bo'lib, ularda iflosliik ulushi 49,64 % dan 72,7 % gacha nuqsonlar ulushi 27,3 % dan 50,4 % gacha bo'lishi aniqlandi. ularni tozalash samaradorligini oshirish yo'llarini izlab topish kerakligi asoslandi.

4. Paxtani quritish jarayonida chigit yuzasida kuchlanish paydo bo'lishi va uni quritish agenti va chigit temperraturasi farqiga to'g'ri proporsional ekanligini inobatga olgan holda chigitda mikroyoriqlar hosil bo'lishini olish uchun quritishni pog'onali temperatura rejimini ya'ni quritish boshida pastroq va chigit qizib olgandan keyin yuqoriroq temperatura berish tavsiya etildi.

5. Paxtani ulyukdan tozalash samaradorligiga ta'sir etuvchi omillarni o'rganish asosida paxtani fizik va konditsion og'irligiga nisbatan aniqlangan ulyukni tozalash samaradorligini regressiya tenglamalari olindi. ularni tahlili paxta namligi va iflosligi 12 % gacha bo'lganda ikkala variantda aniqlangan ulyuklarni tozalash samaradorligida farqlar ahamiyatli darajada emasligi paxta namligi va iflosligi 12 % dan oshganda farqlar keskin oshishi aniqlandi.

6. Toladagi nuqsonlarni samarali tozalash imkonini beruvchi aeromexanik+aerodinamik+tarash usullariga asoslangan uch bosqichli tola tozalash texnologiyasi tavsiya etilib, ularni ishlab chiqarish sharoitida o'tkazilgan tajriba sinovi tolani umumiy tozalash samaradorligi 57,95 ulyuk bo'yicha esa 61 % bo'lishini ko'rsatdi.

7. Maxalliy va xorijiy tola tozalagichlarni qiyosiy tajriba sinovi, ularni tozalash samaradorligi mos ravishda 25,61 % 43,89 % bo'lib, ulyuk va pishmagan tola plastigi bo'yicha 20,56 % va 20,0 % hamda 50,91 % va 54,55 % ni tashkil etishini ko'rsatdi.

8. Tavsiya etilgan tolani uch bosqichli tozalash texnologiyasini amaliyatga tadbiq etishda iqtisodiy samaradorlik 1 tn tola ishlab chiqarishda uni sinfi oshishi hisobiga 815381 so'mni tashkil etdi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSC.03/2025.27.12.Т.21.01 ПО  
ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ  
ИНСТИТУТЕ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**ХАБИБУЛЛАЕВА ДИЛОБАР ИЛХОМ ҚИЗЫ**

**РАЗРАБОТКА МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ  
НАТУРАЛЬНЫХ ПОРОКОВ ХЛОПКА И УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА  
ВОЛОКНА**

**05.06.01 – Материаловедение производств текстильной и лёгкой  
промышленности**

**АВТОРЕФЕРАТ  
диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам**

**Ташкент – 2026**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, наука и инноваций Республики Узбекистан за номером В2025.3. PhD/T5971.**

Диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещён на веб-странице Научного совета ([www.ttesi.uz](http://www.ttesi.uz)) при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности и информационно-образовательном портале «Ziyonet» ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)).

**Научный руководитель:**

**Очилов Тулкин Ашуревич**

кандидат технических наук, профессор

**Официальные оппоненты:**

**Жуманиязов Кадам Жуманиязович**

доктор технических наук, профессор

**Байханов Бахтияр Ашрабиддинович**

кандидат технических наук, доцент

**Ведущая организация:**

**Узбекский научно-исследовательский**

**институт натуральных волокон**

Защита диссертации состоится 3 февраля в 10<sup>00</sup> часов на заседании научного совета DSC.03/2025.27.12.T.21.01 при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности (Адрес: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжахон, 5. Тел.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08, факс: 253-36-17; e-mail: [pochta@ttesi.uz](mailto:pochta@ttesi.uz), административное здание Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, 2-этаж, 222-аудитория)

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (зарегистрировано за 270). Адрес: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжахон, 5. Тел.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08.

Автореферат диссертации разослан «15» января 2026 года.

(реестр протокола рассылки №270 от «15» января 2026 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

**Н.Р.Ханхаджаева**

Председатель научного разового семинара  
при научном совете по присуждению  
ученых степеней, д.т.н., профессор

## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** Хлопковое волокно занимает лидирующую позицию в качестве одного из основных источников сырья для мировой текстильной промышленности. Международные аналитические исследования показывают, что в сезоне 2022/2023 крупнейшими производителями хлопка в мире являются Китай, Индия, США, Бразилия и Австралия. В последние годы большинство стран-производителей хлопка сокращают объемы экспорта, ориентируясь на переработку сырья внутри страны. Это усиливает конкурентную среду на мировом рынке, повышает требования к качеству продукции и диктует необходимость внедрения передовых технологий. В этом контексте оснащение предприятий хлопковой промышленности современным высокопроизводительным оборудованием и инновационными разработками имеет важное значение для устойчивого развития отрасли.

В мире ведутся научно-исследовательские работы, направленные на достижение высокой производительности в производстве хлопкового волокна, разработку современных усовершенствованных технологий и новых научно-технических решений. В данном направлении приоритетными считаются исследования по совершенствованию волокноочистителей на основе рациональных показателей процесса отделения волокна. В этом аспекте особое значение имеют теоретический и практический анализ основных рабочих частей волокноочистителей оборудования, производящего высококачественное волокно, а также глубокое изучение факторов, влияющих на снижение дефектов волокна, загрязняющих его примесей. Разработка новых эффективных методов и режимов волокноочистителей хлопка играет ключевую роль в дальнейшем развитии отрасли.

В нашей республике осуществляется переход к глубокой переработке хлопкового волокна и выходу на мировой рынок с готовой текстильной продукцией, соответствующей международным стандартам. Хлопковотекстильные кластеры оснащаются современными технологиями и оборудованием, реализуются масштабные меры по созданию непрерывной системы переработки хлопкового волокна. В результате создания хлопковотекстильных кластеров достигаются определенные положительные результаты. В Стратегии развития «Новый Узбекистан» на 2022–2026 годы, в частности, поставлены задачи по модернизации и ускоренному развитию сельского хозяйства, расширению производства экологически чистой продукции, значительному повышению экспортного потенциала аграрного сектора, а также широкому внедрению высокоеффективных энерго- и ресурсосберегающих технологических машин, и оборудования. Для реализации этих задач, в хлопково-текстильной промышленности особое значение приобретает анализ технологических процессов и разработка усовершенствованного волокноочистительного оборудования.

Результаты данного диссертационного исследования послужат в определенной степени реализации поставленных задач, предусмотренных

Указом Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № УП-60 «О стратегии развития нового Узбекистана на 2022 - 2026 годы», Указом Президента Республики Узбекистан от 28 ноября 2021 года № УП-14 «О мерах по регулированию деятельности хлопково-текстильных кластеров», Указом Президента Республики Узбекистан от 1 января 2023 года № УП-2 «О мерах по поддержке деятельности хлопково-текстильных кластеров, коренному реформированию текстильной и швейно-трикотажной промышленности, а также дальнейшему повышению экспортного потенциала сферы» и Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан, от 22 июня 2020 года № ПК 397 «О мерах по дальнейшему развитию хлопкового и текстильного производства», а также в других нормативно-правовых документах, относящихся к данной деятельности.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики.** Данное исследование выполнено в рамках приоритетного направления развития науки и технологий республики II. «Энергетика, энерго- и ресурсосбережение, транспорт, машиностроение и приборостроение».

**Степень изученности проблемы.** Масштабные научные работы по очистке хлопка проводились в ряде научно-исследовательских институтов, университетов и компаний мира, включая «Moss Gorden Continental», «National Research Center for Cotton Processing Engineering and Technology», «Continental Murray», «Platt Lummus», «Continental Eagle Corporation», «China Cotton Industries Limited», «Handan Golden Lion», «Cotton Research Institute of Nanjing Agricultural University», «Lebed» (Китай), «Cotton Research and Development Corporation» (Австрия).

Влияние техники и технологии первичной обработки хлопка на качество получаемого волокна изучалось рядом ученых, таких как М.А. Хаджинова, У.Матмусаев, Р.З. Бурнашев, В.Н. Гусейнов, В.А. Богомолов, А.Д. Сапон, З.М. Мусаходжаев, Я.Ф. Будин, Б.Н. Якубов, А.А. Муратов, А.Жураев, М.М. Жамолова, Т.М. Кулиев, И.Д. Мадумаров, Д.А. Усмонов, А. Парпиев, М. Гаппарова, Т.Очилов и др., которыми были даны соответствующие рекомендации. Однако, техника и технологии, используемые на зарубежных и отечественных хлопкоочистительных предприятиях, а также режимы их работы не могут в полной мере обеспечить получение волокна достаточно высокого качества. Доля естественных пороков в составе получаемого волокна остается высокой. Поэтому проблема очистки хлопка-волокна от улюка является актуальной и ждет своего решения.

**Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего учебного заведения, в котором выполнена диссертация.** Диссертационная работа выполнена в соответствии с планом научно-исследовательских работ Ташкентского института текстильной и легкой промышленности в рамках инновационного проекта ПЗ-2020082952 «Создание технологии производства платьевых и костюмных тканей из смеси шелкового и хлопкового сырья».

**Объектом исследования** является хлопковое сырье, перерабатываемое на хлопкоочистительных предприятиях.

**Предметом исследования** являются натуральные пороки в составе хлопкового волокна.

**Цель исследования.** Повышение качества волокна на основе разработки и внедрения методики определения натуральных пороков в хлопке.

**Задачи исследования:**

разработка методики определения улюка и пластика незрелых волокон в составе хлопка;

анализ засоренности и пороков в волокне, вырабатываемом на хлопкоочистительных предприятиях;

теоретический анализ повреждения семян и возникновения пороков в волокне;

исследование факторов, влияющих на выделение натуральных пороков при очистке хлопка;

сравнительный анализ эффективности очистки отечественных и зарубежных очистителей волокна;

проведение опытно-промышленных испытаний результатов исследований в производственных условиях и определение экономической эффективности.

**Методы исследования:**

В процессе исследования использовались закономерности механики, высшей математики и тепло- и влагообмена, в практических исследованиях были использованы методы математического планирования, математико-статистические методы обработки. Показатели качества хлопка и волокна определялись с использованием методов, рекомендованных действующими стандартами.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

разработан метод измерения улюка и пластика незрелого волокна в составе хлопка с минимальными ошибками и определены рациональные параметры основных показателей;

на основе определения зависимости между напряжением в семенах хлопка в процессе сушки и температурной разницей между горячим воздухом и начальной температурой хлопка, разработан температурный режим минимизирующий повреждаемость семян;

для определения максимальной границы отделения улюка из хлопка установлены зависимости между эффективностью очистки и влажностью хлопка, его засоренностью, производительностью очистителей и обоснованы их рациональные значения;

для получения волокна, соответствующего требованиям стандарта, разработана технология очистки волокна на основе аэромеханических, аэродинамических и чесальных способов, а также обоснована её эффективность.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.** Научная значимость результатов поясняется раскрытием механизмов возникновения пороков в волокне, выявлением влияющих факторов на них, а

также определением внутренних возможностей повышения эффективности очистки от пороков с использованием полученных уравнений регрессии.

Практическая значимость результатов исследования поясняется тем, что в результате разработки методики определения натуральных пороков хлопка создана возможность определения пороков с минимальной погрешностью, рекомендацией трёхэтапных очистителей волокна по местным технологиям и обоснованием их эффективности.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

Разработана с необходимой точностью методика определения улюка и пластика незрелого волокна в составе хлопка, с учётом влажности и засоренности хлопка.

Определены факторы, влияющие на эффективность очистки улюка в процессах очистки хлопка, и выявлены возможности повышения их отделения.

В результате рекомендации трёхэтапной технологии и оборудования для очистки волокна улучшилось качество получаемого волокна за счёт повышения эффективности очистки.

**Достоверность результатов исследования.** Достоверность результатов исследования поясняется сопоставлением результатов исследований, их соответием друг другу по критериям оценки, а также положительными результатами проведённых исследований. Показатели качества хлопка и волокна определялись на основе методов, указанных в действующих стандартах. Эксперименты проводились с уровнем достоверности равным 95% и погрешностью  $\pm 5\%$ .

**Внедрение результатов исследования.** На основе проведённых научных исследований по разработке и внедрению метода определения естественных пороков в хлопке: усовершенствованная технология очистки волокна и методика определения естественных пороков в хлопке были внедрены на хлопкоочистительных предприятиях «ABC Oqqurg'on Agro Cluster» и «TTC Agro Cluster» в системе Ассоциации «Uzto'qimachiliksanoat» (справка Ассоциации «Uzto'qimachiliksanoat» от 14 марта 2025 года № 03/25-552). В результате, на рекомендованной трёхступенчатой волокноочистительной машине, эффективность очистки оказалась в 2,3 раза выше по сравнению с существующей, а класс производимого волокна повысился на одну ступень.

**Апробация исследовательской работы.** Результаты данной исследовательской работы обсуждены на 11 научно-технических конференциях, в том числе на 7 международных и 4 республиканских научно-практических конференциях.

**Публикация результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано 6 научных работ, из них 5 статей опубликованы в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, в том числе 3 статьи в зарубежных журналах, 1 из которых опубликована в издании, индексируемом в международной базе данных Scopus.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, 3 глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 104 страницы.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Во введении** обоснована актуальность и востребованность темы диссертации, определены цели и задачи исследования, сформулированы его объект и предмет, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, описаны научная новизна и практические результаты исследования, обоснована достоверность полученных результатов, а также приведены сведения о практической значимости полученных результатов, практическом применении результатов исследования, опубликованных работах и структура диссертации.

В первой главе диссертации, озаглавленной «**Обзор литературы и состояние проблемы**», проанализированы свойства хлопка как объекта первичной переработки, влияние технологических процессов на качество волокна, приводятся виды пороков волокна и методика их определения. Проводится анализ научно-исследовательских работ, проводимых в области очистки хлопка и отделения улюка. На основе анализа научных источников определены цели и задачи исследования.

Во второй главе диссертации, озаглавленной «**Теоретическое и практическое исследование изменения естественных пороков хлопка в ходе технологических процессов**», представлены результаты исследований по разработке методики определения улюка и пластика незрелых волокон в хлопке, анализа засоренности и пороков в волокне, перерабатываемом на хлопкоочистительных заводах, поврежденности семян и возникновения пороков в волокне, влияние факторов на выделения естественных пороков при очистке хлопка-сырца, сравнительной анализ эффективности работы отечественных и зарубежных волокноочистительных машин.

Проведены эксперименты по разработке методики определения улюка и пластика незрелых волокон в хлопке-сырце. При этом, основной целью являлось определение рациональных значений количества отбора проб хлопка  $i$ , веса пробы  $M_n$  и повторяемости опыта  $m$ , обеспечивающих требуемый уровень достоверности 0,95 и относительную погрешность менее 5%.

Эксперименты проводились в два этапа. На первом этапе определялось количество точек отбора проб хлопка. На втором этапе определялись масса навески  $M_n$  и повторяемость опыта  $m$ .

При определении порядка отбора проб хлопка и количества точек отбора, использовали метод объединенной пробы, сформированной по УзДСТ 643-2006, 2 kg расстилали на гладкой поверхности и из точек  $i=6-8-10-12$  были отобраны по 10-20 gr опытных образцов кусков хлопка с  $M_n=100-150-200$  gr и повторяемостью  $m=2-3-5$  повторений, вручную отделены улюк и незрелые волокна, и их количество в хлопке определено по следующей формуле.

$$V = \frac{M}{M_h} \cdot 100\% \quad (1)$$

где  $M$  – масса пороков, гр

Учитывая, что полученная контрольная проба содержит 20% и более влаги и примесей, приводящих к ошибкам в выявлении пороков, было рекомендовано определять процент пороков относительно кондиционной массы хлопка. Кондиционную массу хлопка определяли по следующей формуле:

$$M_h = M_{kon} = M_{fiz} \frac{100 - S_{haq}}{100 - S_{his}} \cdot \frac{100 + W_{his}}{100 + W_{haq}} \quad (2)$$

где  $S_{haq}$  и  $W_{haq}$  – фактическая засоренность и влажность хлопка, %;  $M_{fiz}$  – физическая масса хлопка,  $S_{his}$  и  $W_{his}$  – нормативно-расчетная засоренность и влажность хлопка, %  $S_{his} = 2\%$ ,  $W_{his} = 9\%$ .

Результаты эксперимента были подвергнуты математической и статистической обработке, и определены числовые характеристики пороков: дисперсия  $S^2\{V\}$ , среднеквадратичное отклонение  $S(V)$ , коэффициент вариации  $CV(V)$ , коэффициент неравномерности  $S(V)$ , абсолютная погрешность  $\varepsilon$  и относительная погрешность  $\delta$ .

На первом этапе эксперимента при массе образца 100 gr количество точек отбора проб  $i = 6$ , а повторяемость эксперимента  $m = 3$  и 5 абсолютная и относительная погрешности составили  $\varepsilon = 0,0411$  и  $\varepsilon = 0,0237$  и  $\delta = 35,17$  и  $\delta = 21,33\%$  соответственно, то есть относительная погрешность была весьма высокой. (Таблица 1)

Таблица 1

Масса пробы, гр	Количество точек	Повторяемость опытов					Средний, %	Численные показатели улюка				
		1	2	3	4	5		$S^2\{V\}$	$S(V)$	$CV(V)$	$\varepsilon$	$\delta, \%$
100	6	0,13	0,12	0,1			0,113	0,000274	0,0166	14,9	0,0411	35,1
100	6	0,14	0,12	0,12	0,16	0,1	0,128	0,000484	0,022	17,19	0,00273	21,3
100	8	0,12	0,15	0,11			0,127	0,000434	0,0208	16,38	0,03346	26,3
100	8	0,11	0,12	0,11	0,15	0,11	0,12	0,0003	0,01173	14,42	0,02215	17,9
100	10	0,12	0,14	0,12			0,137	0,0001	0,01	7,3	0,0248	17,7
100	10	0,14	0,15	0,12	0,14	0,11	0,132	0,00027	0,0164	12,42	0,0204	15,4
100	12	0,132	0,115	0,127			0,125	0,000075	0,0087	6,85	0,0215	17,2
100	12	0,145	0,111	0,128	0,117	0,143	0,125	0,00023	0,0152	11,78	0,0188	14,6

При увеличении количества точек отбора проб с 6 до 10 относительная погрешность снизилась с 35,1% до 17,7% при  $m=3$ , с 21,3% до 15,4% при  $m=5$ , а при увеличении количества точек отбора проб с 10 до 12 относительная погрешность снизилась незначительно, составив разница  $\delta=0,5\%$  при  $m=3$  и  $\delta=0,8\%$  при  $m=5$ .

Полученные результаты показали, что количество точек отбора проб следует принять равным  $i=10$ , а массу пробы следует увеличить.

Результаты эксперимента, проведенного по методике определения улюка на втором этапе, представлены на рис. 1. Их анализ показал, что относительная

погрешность составила 4% при массе пробы  $M_n=200$  gr и повторяемости опытов  $m=3$ .

Уравнения, характеризующие связь между абсолютной и относительной погрешностями, точками отбора проб, массой пробы и повторяемостью опытов имели следующий:

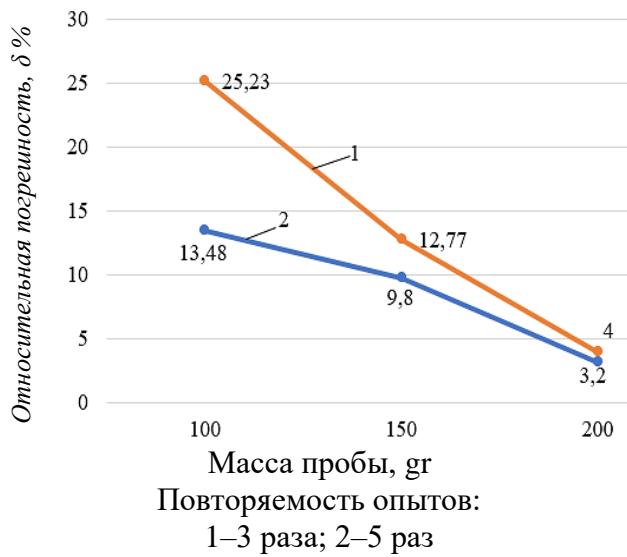
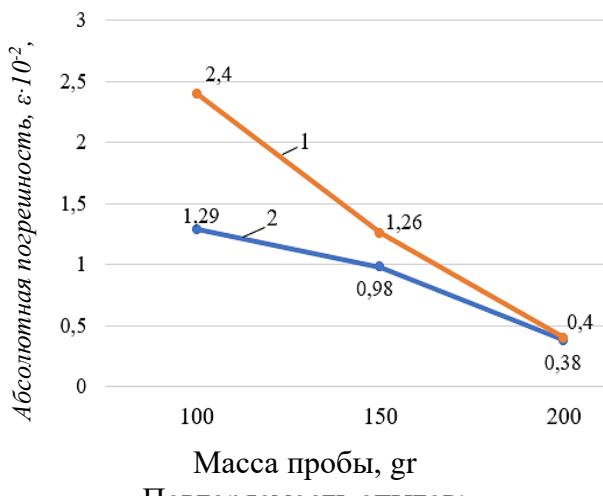
Зависимость между абсолютной погрешностью  $\varepsilon$  и числом точек отбора проб  $i$

При  $m=5$

$$\varepsilon = (0,037i^2 - 0,808i + 6,24) \cdot 10^{-2} \quad (3)$$

При  $m=3$

$$\varepsilon = (0,036i^2 - 0,957i + 8,456) \cdot 10^{-2} \quad (4)$$



**Рис. 1. Влияние веса пробы и повторяемости опытов на абсолютную и относительную погрешность при определении количества улюка.**

Зависимость относительной погрешности  $\delta$  от точек отбора проб

При  $m=5$

$$\delta = 0,2i^2 - 4,825i + 43,7 \quad (5)$$

При  $m=3$

$$\delta = 0,682i^2 - 15,269i + 102,23 \quad (6)$$

Зависимость абсолютной погрешности от массы пробы  $M_n$

При  $m=5$

$$\varepsilon = (5,6M_n^2 - 36,8M_n + 5,52) \cdot 10^{-2} \quad (7)$$

При  $m=3$

$$\varepsilon = (-76M_n^2 - 41,8M_n + 5,82) \cdot 10^{-2} \quad (8)$$

Зависимость относительной погрешности от массы пробы

При  $m=5$

$$\delta = -2,52M_n^2 - 26,8M_n + 18,69 \quad (9)$$

При  $m=3$

$$\delta = 752M_n^2 - 437,2M_n + 61,42 \quad (10)$$

Результаты эксперимента по пластики незрелого волокна представлены на рис. 2. Оптимальная количество точек отбора проб составило 10, масса пробы – 200 gr, повторяемость опытов – 3 раза, относительная погрешность – 3,45%.

Уравнения, характеризующие связь между абсолютной и относительной погрешностями и массой пробы, имели следующий вид.

Зависимость между абсолютной погрешностью и массой образца.

При  $m=3$

$$\varepsilon = (-26M_n^2 - 1,1M_n + 1,65) \cdot 10^{-2} \quad (11)$$

При  $m=5$

$$\varepsilon = (-216M_n^2 + 50,4M_n + 0,13) \cdot 10^{-2} \quad (12)$$

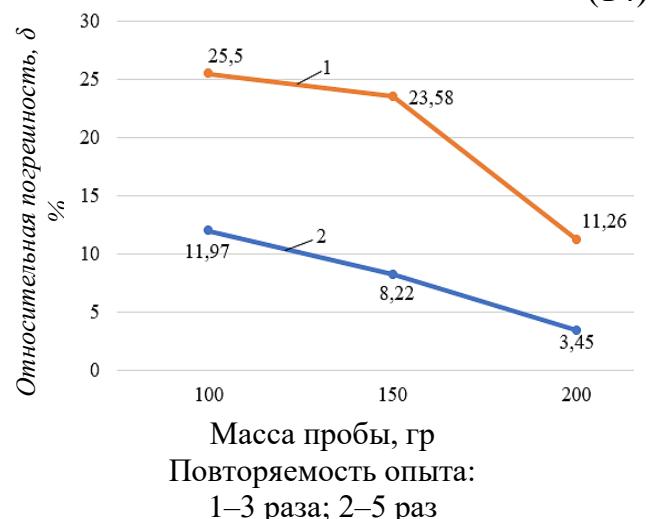
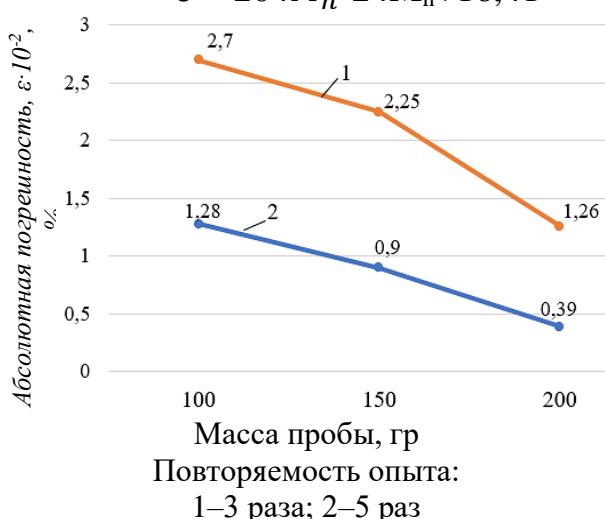
Зависимость между относительной погрешностью и массой образца

При  $m=2$

$$\delta = -2080M_n^2 - 481,6M_n + 1,86 \quad (13)$$

При  $m=3$

$$\delta = -204M_n^2 - 24M_n + 16,41 \quad (14)$$



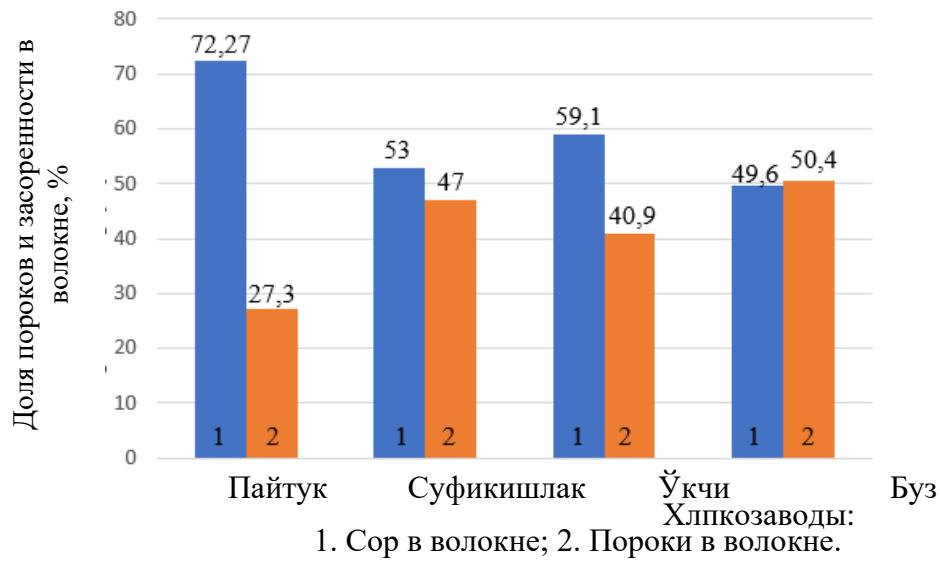
**Рис. 2. Влияние массы пробы и повторяемости эксперимента на абсолютную и относительную погрешность определения пластики незрелого волокна.**

Полученные результаты показали, что для обеспечения уровня достоверности 0,95% и погрешности менее 5% при определении улука и пластика незрелого волокна количество точек отбора проб хлопка должно быть равно 10, а повторяемость эксперимента – 3 при массе навески 200 gr.

Поскольку в технологии очистки хлопок подвергается максимально допустимому механическому воздействию, повышение повторяемости очистки приводит к увеличению образования технологических пороков в волокне.

Для снижения количества сора и пороков в волокне, вырабатываемом на хлопкоочистительных предприятиях, необходимо определить их доли в волокне. Результаты проведенного с этой целью эксперимента представлены на рис. 3 и 4. На рис. 3 показаны средние процентные содержания пороков и сорных

примесей в волокне. Установлено, что практически во всех вариантах доля примесей в волокне высокое и составляет от 49,64% до 72,7%.

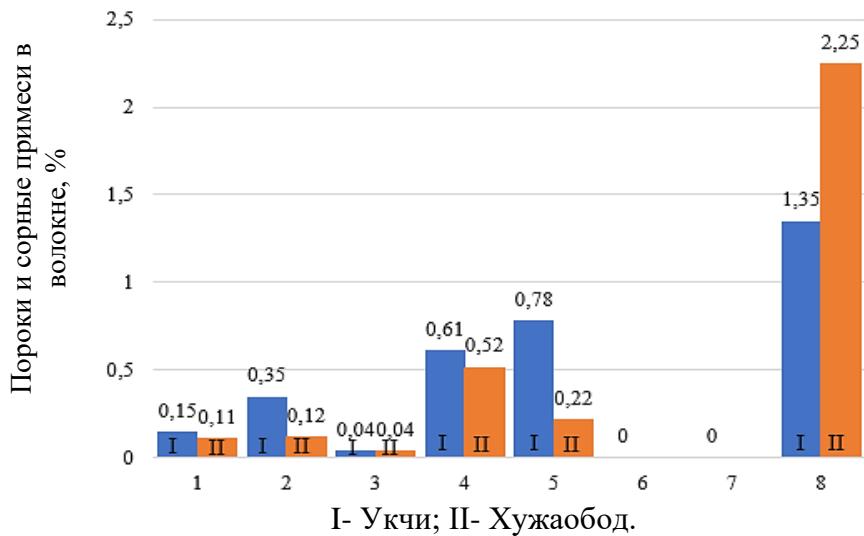


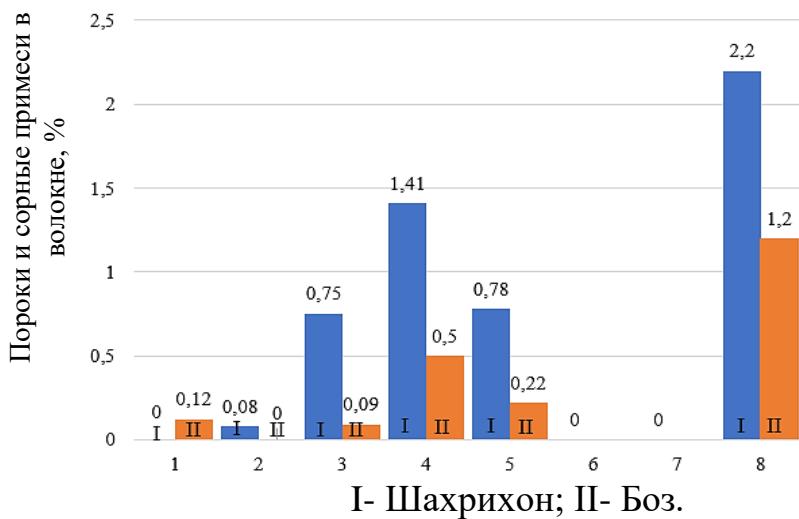
**Рис. 3. Доли пороков и сорных примесей в волокне, вырабатываемом на хлопкоочистительных предприятиях.**

Наличие таких примесей в волокне свидетельствует о том, что отделить мелкий сор, находящийся в сложной связи с волокном, только механическим воздействием, представляет собой сложную задачу.

В основном такие примеси можно выделить с применением метода чесания.

Процент пороков в волокне варьируется от 27,3% до 50,4%, и для их снижения необходимо в первую очередь определить доли их фракционного состава.





1. Узелки, 2. Незрелое волокно, 3. Комбинированные жгутики, 4. Улюк,  
5. Кожица с волокном, 6. Дробленые семена, 7. Узелки, 8. засоренность волокна

**Рис 4. Пороки и сорные примеси в волокне, производимом на хлопкоочистительных предприятиях.**

На рис. 4 представлен фракционный состав пороков волокна, где показано, что на всех хлопкоочистительных предприятиях, где проводились эксперименты, при первичной очистке хлопка при его влажности равном 8%, доля пластики незрелого волокна была незначительной, в то время как доля сорных примесей, улюка и кожица с волокном был высоким. Например, количество примесей и пороков в волокне, произведенном на Укчинском хлопкоочистительном предприятии, составило 3,24%, из которых 0,61% составил улюк, 0,78% – кожица с волокном и 1,35% – сорные примеси.

На основании полученных результатов сделан вывод о том, что для получения высококачественного волокна необходимо в первую очередь повысить эффективность очистки хлопка от примесей и улюка, а также углубленно изучить причины появления кожица с волокном и влияющие на их факторы.

Ряд исследований показал, что на появление кожица с волокном влияют температура сушки, механическое воздействие при очистке и плотность сырцового валика в процессе джиннирования.

Напряжение, образующее микротрещины в семени из-за разницы влажности и температуры на его поверхности, определяется по следующей формуле.

$$\sigma_n = \frac{\beta E}{(1-\mu)(1+\beta W_H)} (W_i - W_{cp}) \quad (15)$$

где  $E$  и  $\mu$  – модуль Юнга и коэффициент Пуассона для поверхности семени;  $\beta$  – коэффициент линейной усадки;  $W_{cr}$  – средняя влажность семени;  $W_n$  – влажность семян при расстояние до центра семени,  $X_i = R$ .

Из формулы (15) видно, что напряжение  $\sigma$  зависит от разницы между начальной влажностью семени  $W_n$  и  $(W_n - W_{cp})$ , а напряжение в оболочке семени положительно при влажности  $W_i > W_{cr}$  и отрицательно при  $W_i < W_{cr}$ .

В исследовании кинетики сушки А.В. Лыковым разность влажности  $\Delta W$  принималась пропорциональной разнице температур при кратковременном нагревании хлопка, т.е.

$$\Delta W = a_1 \cdot \Delta T \quad (16)$$

где  $a_1$  – постоянный коэффициент.

Разность температур  $\Delta T$  между поверхностью и центром семян зависит от сушильного агента  $T_x$  и температуры семян перед сушкой  $T_0$ , но их численная разность не одинакова, т.е.

$$\Delta T = a_2 (T_x - T_0) \quad (17)$$

где  $a_2$  – постоянный коэффициент.

Подставив (16) и (17) в формулу (15), получим:

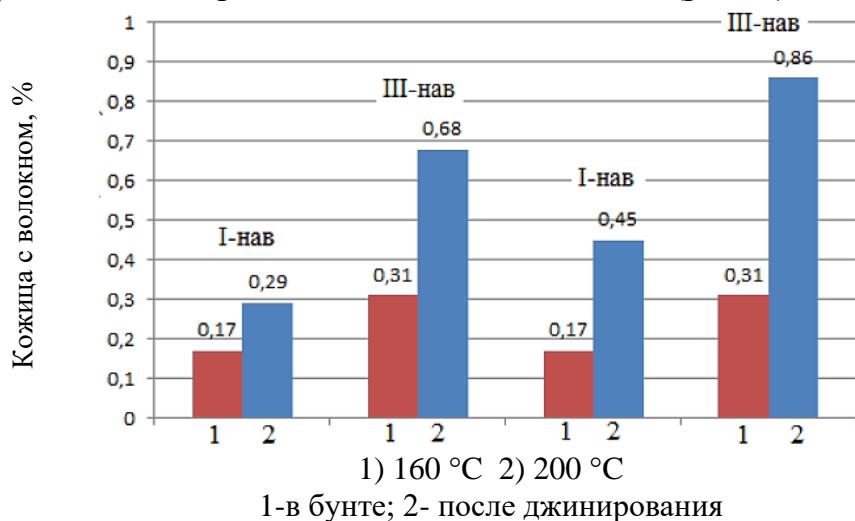
$$\sigma_n = \frac{2\beta\varepsilon a_1 a_2 F}{(1+\beta W_n)(1-\mu)} (T_x - T_0) = a_3 (T_x - T_0) \quad (18)$$

Где  $a_3$  – постоянный коэффициент, зависящие от начальной влажности семян  $W_n$  и температуры сушки  $T_0$

где

$$a_3 = \frac{2a_1 a_2 \beta E}{(1 + \beta W_n)(1 - \mu)} \quad (19)$$

На хлопкоочистительном предприятии хлопок С-6524 I и II сортов (влажностью  $W_1=12\%$  и  $W_2=14,6\%$  соответственно) сушили и обрабатывали при температурах 130-160 °C и 200 °C. Из полученного на предприятии волокна и хлопка из лотка джина отбирали пробы (волокно отделяли на лабораторной джине) и определяли содержание кожица с волокном (рис. 5).



**Рис. 5. Влияние температуры сушки на образование кожица с волокном.**

При температуре двухкратной сушки 130–160 °C содержание кожица с волокном увеличилось с 0,17% до 0,31% у хлопка I сорта и с 0,31% до 0,68% у хлопка III сорта. При температуре сушки 200 °C содержание кожица с волокном у хлопка I сорта увеличилось с 0,17% до 0,45%, а у хлопка III сорта – с 0,31% до 0,86%.

Полученные результаты показали, что увеличение разницы между  $T_x$  и  $T_0$  приводит к неравномерной сушке семян хлопка и образованию микротрещин в семенах, поэтому сушку хлопка необходимо проводить в ступенчатом режиме.

Следующей задачей было изучение возможностей повышения эффективности очистки хлопка от улюка, для чего были проведены экспериментальные испытания.

Эксперименты проводились на основе математического планирования. В качестве влияющих факторов были приняты производительность очистителей  $X_1$ , засоренность хлопка  $X_2$  и влажность хлопка  $X_3$ .

В качестве выходных показателей были приняты эффективность очистки очистителей  $Y_1$ , остаточная засоренность очищенного хлопка  $Y_2$ , эффективность очистки улюка, рассчитанная относительно физической массы хлопка  $Y_3$ , и эффективность очистки улюка, рассчитанная относительно кондиционной массы  $Y_4$ .

Результаты эксперимента были обработаны в компьютерной программе, и получены следующие уравнения регрессии.

$$Y_1 = 75,2 - 2,41x_1 + 3,1x_2 - 3,45x_3 - 0,65x_1 x_2 + 0,72x_2 x_3 \quad (20)$$

$$Y_2 = 3,943 + 0,276x_1 + 0,484x_2 + 0,538x_3 + 0,203x_1 x_2 + 0,054x_2 x_3 \quad (21)$$

$$Y_3 = 27,73 - 3,358x_1 - 6,125x_2 - 3,235x_3 + 0,938x_1 x_2 - 2,085x_2 x_3 - 0,618x_1 x_2 x_3 \quad (22)$$

$$Y_4 = 35,4 - 2,92x_1 - 0,36x_2 - 2,63x_3 + 0,56x_1 x_2 - 0,51x_2 x_3 + 0,96x_1 x_2 - 0,45x_1 x_2 x_3 \quad (23)$$

Оптимизация уравнений регрессии показала, что при влажности хлопка 8% ( $X_3 = -1$ ) производительности 3 т/ч. При ( $X_1 = -1$ ); максимальная эффективность очистки улюка невысокая, составляла 40%.

Результаты показали, что эффективность очистки улюка в хлопкоочистительных машинах недостаточна и необходимо усилить очистку волокна. Как известно, существуют отечественные волокноочистители марки 1ВПУ, а также зарубежные аэродинамические и конденсорные очистители волокна. Для определения рационального варианта очистки волокна были проведены их сравнительные экспериментальные испытания.

Эксперименты проводились на Алимкентском хлопкоочистительном предприятии Аккурганского агрокластера «ABC» с установленными зарубежными аэродинамическими и конденсорными очистителями волокна и на Пскентском хлопкоочистительном предприятии ООО «ТТС агрокластер» с установленной отечественной 1ВПУ на хлопке сорта «Султан ½». Влажность партий хлопка составила 8,4% и 8,24%, а содержание примесей – 5,92% и 6,04% соответственно.

Результаты эксперимента представлены в табл. 2-3 и на рис. 5.

Таблица 2

**Изменение структуры хлопка в ходе технологического процесса**

№	Показатели	В бунте		В желобе джина	
		Пскент	Алимкент	Пскент	Алимкент
1	Количество кусков хлопка в пробе, шт.	244	223	1080	818
2	Количество семян в пробе,	996	740	1229	1108
3	Структурный показатель хлопка, К %	24,5	30,03	87,98	73,85
4	Содержание улюка, %	0,87	0,72	0,45	0,42
5	Пластика незрелых волокон, %	0,17	0,21	0,04	0,07
6	Засоренность хлопка, %	5,92	6,04	0,95	1,27

Отделение засоренности, улюка и пластики незрелых волокон в хлопке зависит от структурного состава хлопка, при разделении хлопка на элементарные частицы, т.е. на отдельные семена, резко уменьшается количество волокон, связанных с улюком и пластикой незрелого волокна, а также снижается прочность связи между ними, т.е., по величине показателя структурного состава хлопка в процессе очистки можно косвенно судить о разделении улюка и пластика незрелого волокна, от хлопка.

Количество кусков хлопка в образце хлопка в желобе джина, переработанного на Алимкентском хлопкоочистительном заводе, составляет 818, а в Мустакилликском – 1080, то есть в 1,22 раза больше. Соответственно, если доля отдельных волокнистых семян в джине по хлопку, переработанном на Алимкентском хлопкоочистительном заводе, составляла 73,85%, то в Пскентском хлопкоочистительном заводе – 87,98%.

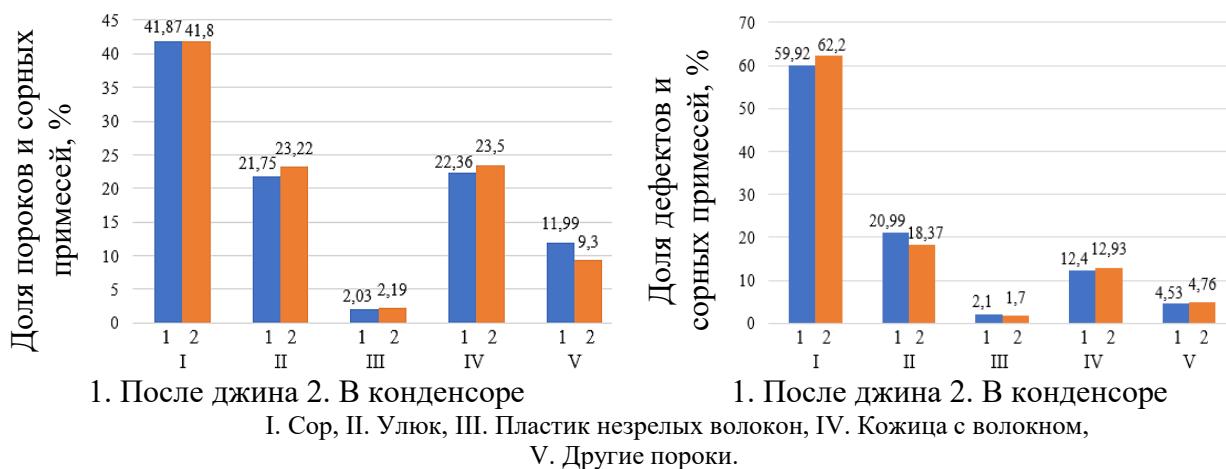
Эффективность очистки хлопка в Алимкентском заводе составила 79,97%, по улюку и незрелому волокну – 41,67% и 66,67% соответственно, а в Мустакилликском – 83,95%, 48,285% и 76,47% соответственно.

Данные показатели свидетельствуют о том, что эффективность отечественного хлопкоочистительного оборудования выше, чем у зарубежного оборудования.

Таблица 3  
Качество волокна, вырабатываемого на Пскентском и  
Алимкентском хлопкоочистительных заводах

№	Содержание пороков и сорных примесей в волокне, %	После джина		После конденсора		Эффективность очистки, %	
		Пскент	Алимкент	Пскент	Алимкент	Пскент	Алимкент
1	Примеси	2,06	3,14	1,33	1,93	25,73	41,72
2	Улюк	1,17	1,10	0,85	0,54	27,35	50,91
3	Пластик незрелых волокон	0,1	0,15	0,08	0,05	20,0	54,55
4	Кожица с волокном	1,1	0,75	0,86	0,38	21,82	41,54
5	Комбинированные жгутики	0,22	0,08	0,14	0,05	36,36	37,5
6	Жгутики	0,11	0,05	0,09	0,03	18,18	40,0
7	Дробленые семена	0,26	0,11	0,11	0,06	57,69	45,45
8	Итого	4,92	5,24	3,66	2,96	25,61	43,8

Засоренность хлопка на стадии джинирования составила 0,95% в Пскенте и 1,27% в Алимкенте, а количество пороков и примесей после джинирования – 4,92% и 5,24% соответственно. После волокноочистительных установок – 3,66% и 2,96% соответственно.



**Рис. 6. Доля пороков и сорных примесей в волокне.**

В Пскенте эффективность очистки составила 25,73%, по улюкам, 27,35% по пластикам незрелого волокна 20 %, по кожице волокном 21,82%.

В Алимкенте эффективность очистки составила 41,72%, 50,91%, 54,55% и 41,54% соответственно. Общая эффективность очистки составила 25,61% в Пскенте и 43,8% в Алимкенте (табл. 2).

В обоих вариантах доля примесей, улюка и кожица с волокном была выше, и сумма всех трёх показателей после джинирования составила 85,98% в Пскенте и 95,23% в Алимкенте по отношению к общему количеству пороков и примесей в волокне. Существенного изменения их доли после очистки волокна не наблюдалось. Учитывая, что эффективность очистки импортных очистителей волокна в 1,7 раза выше, чем отечественных очистителей волокна 1ВПУ, в отечественной технологии первичной переработки хлопка рекомендовано установить аэродинамически-конденсорный очиститель волокна после 1ВПУ.

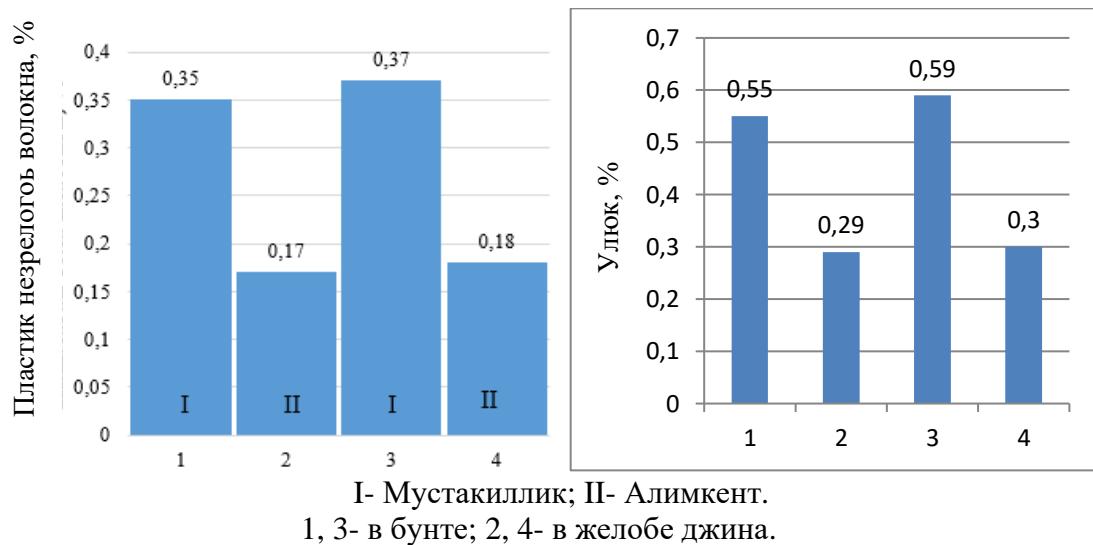
В третьей главе диссертации, озаглавленной “Экспериментальные исследования по минимизации пороков волокна в условиях производства”, предложена трехступенчатая технология очистки волокна, а также приведены результаты экспериментов, направленных на оценку ее эффективности, а также расчет экономической целесообразности.

Рекомендуемая трёхступенчатая технология очистки волокна представлена на рис. 7. Для определения её эффективности были проведены опытно-промышленные испытания на хлопке сорта «Султан ½» на Алимкентском и Мустакилликском хлопкоочистительных заводах. Производительность на двух предприятиях составила 8 тн/ч, влажность – 9,09% и 8,86% соответственно. Результаты экспериментов представлены на рис. 8–11.



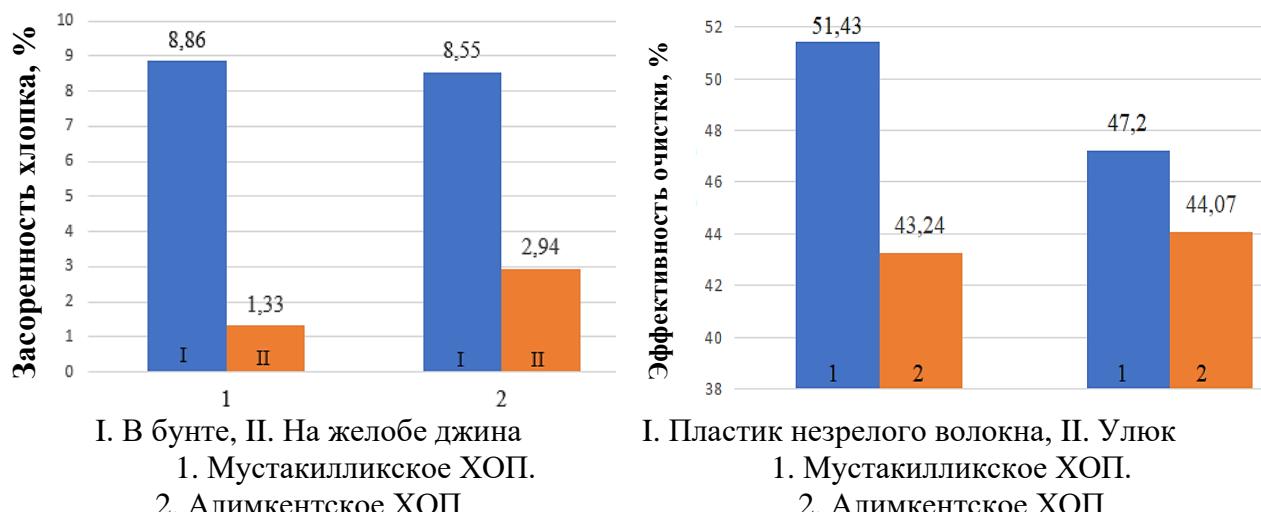
**Рис. 7. Рекомендуемая технология первичной обработки хлопка.**

На рис. 8 представлены результаты очистки пластика незрелого волокна и улюка. Из рисунка видно, что в обеих партиях количество пластика незрелого волокна было почти одинаково, составив 0,35% и 0,37% на Мустакилликском и Алимкентском хлопкоочистительных предприятиях соответственно. В желобе джина их количество снизилось до 0,17% и 0,18% соответственно, а эффективность очистки составила 51,14% и 51,95%.



**Рис. 8. Изменение пластика незрелого волокна и улюка в ходе технологического процесса.**

Содержание улюка в хлопке бунта составило 0,50% и 0,59% соответственно, а эффективность очистки составила 47,2% и 49,2% соответственно, при снижении на 0,29 и 0,30% в джине.

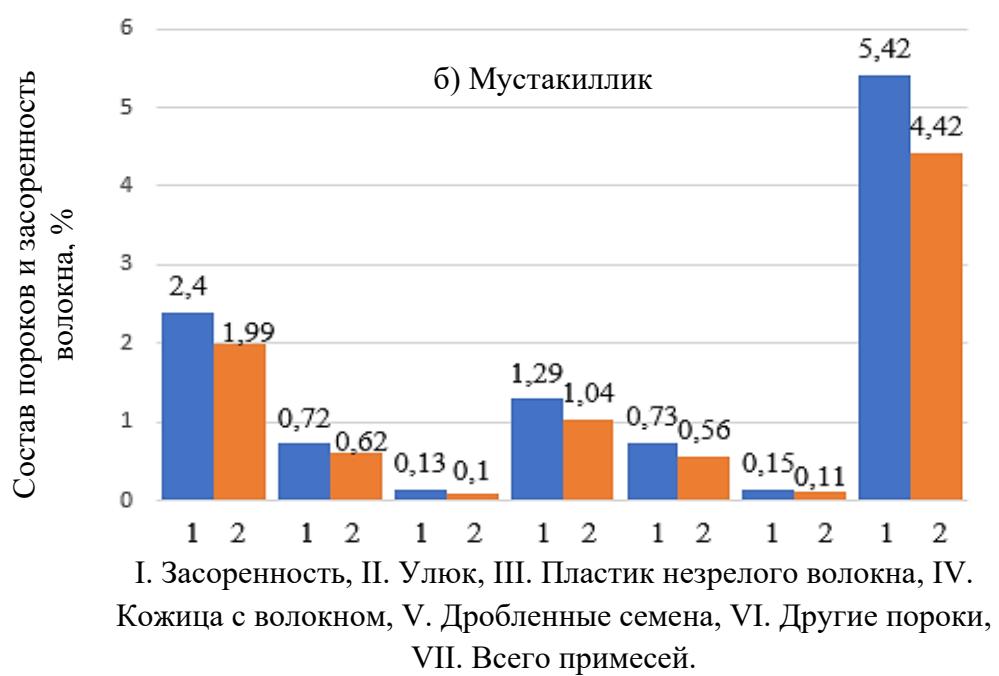
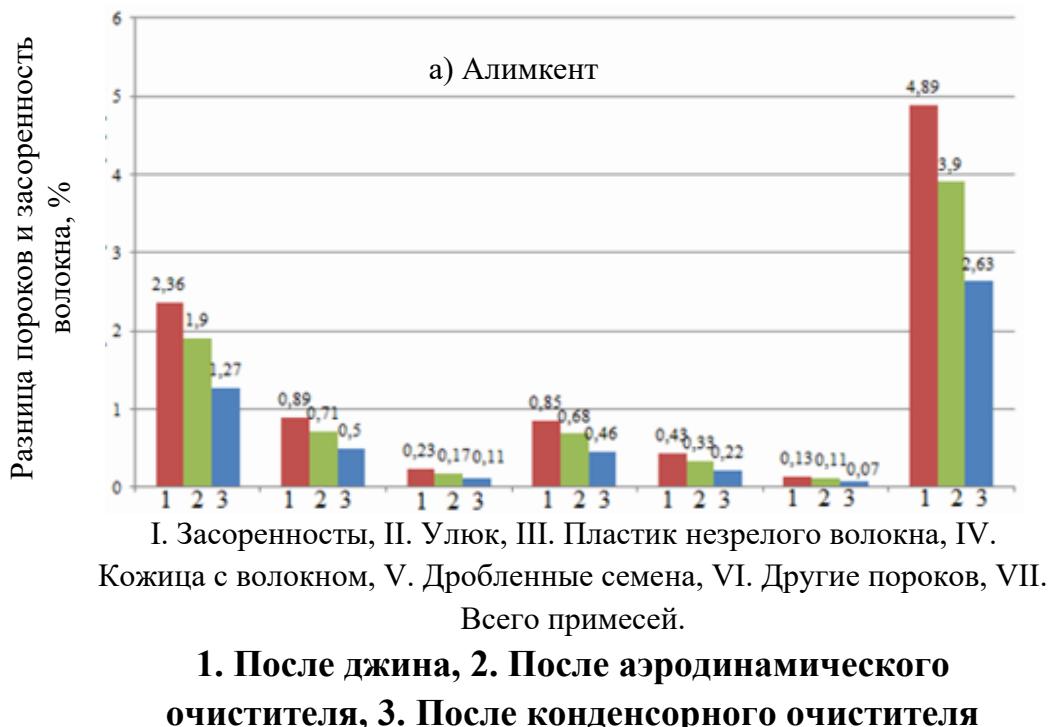


**Рис. 9. Остаточная засоренность хлопка и эффективность очистки**

На Мустакилликском хлопкоочистительном предприятии засоренность хлопка снизилась с 8,86% до 1,33% в желобе джина, что обеспечило

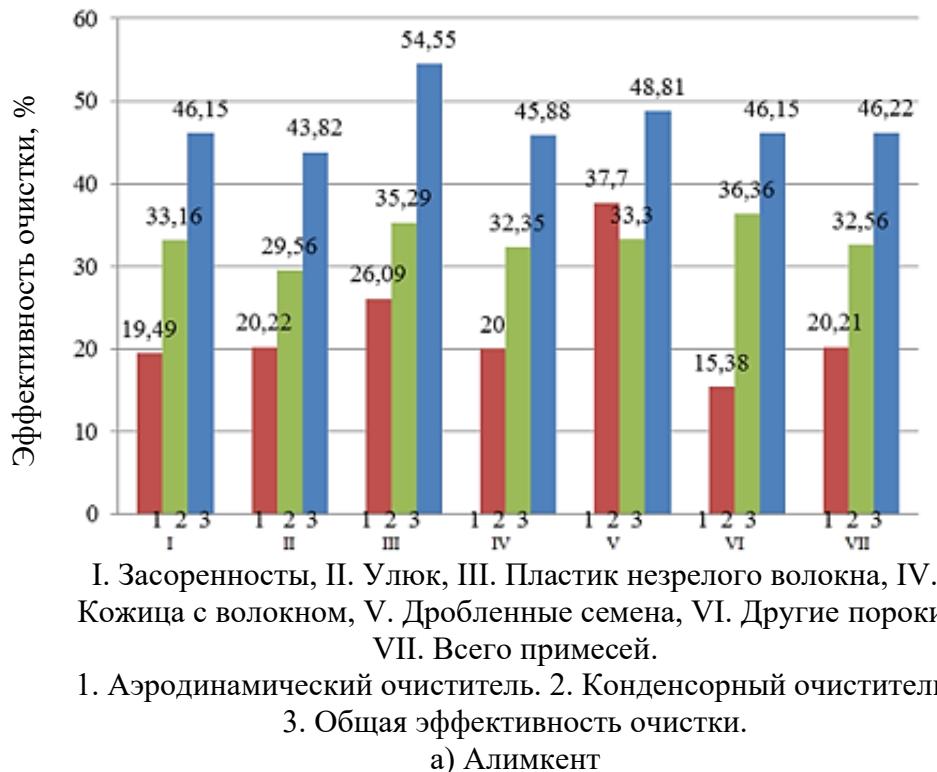
эффективность очистки 84,99%. На Алимкентском хлопкоочистительном предприятии засоренность снизилась с 8,515% до 2,94% в желобе джина, что обеспечило эффективность очистки 66,61% (рис. 9).

Эффективность очистки на двух предприятиях составила 51,43% и 43,24% по пластику незрелого волокна 47,29% и 44,07% по улюку соответственно.



### 1. После джина, 2. После ВПУ

**Рис. 10. Остаточные засоренности и пороков в волокне, очищенном на отечественных и зарубежных очистителях**

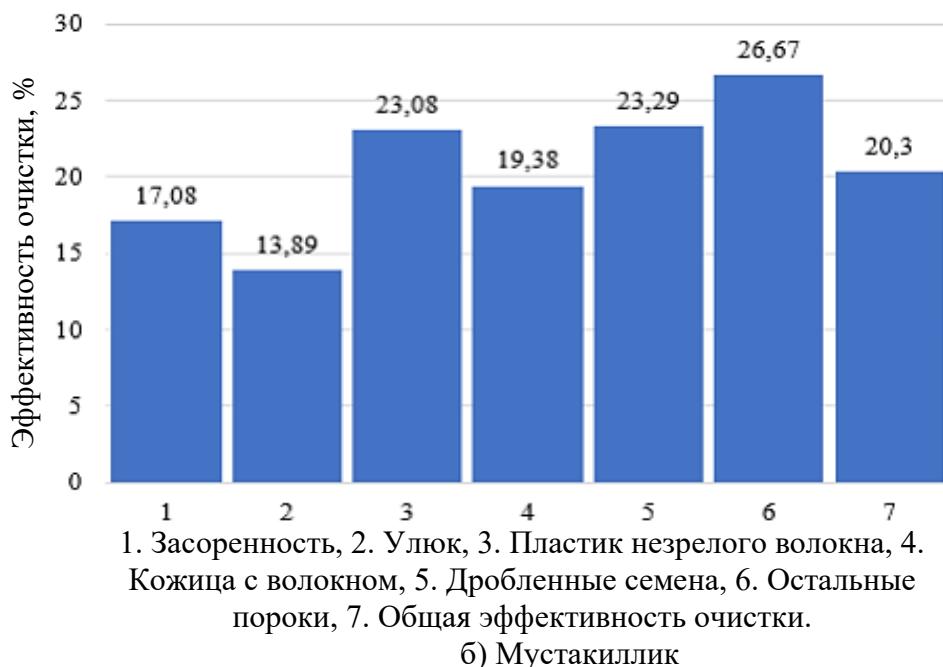


**Рис. 11. Эффективность очистки по сорным примесям и пороком в волокне Алимкентского ХОП**

Количество пороков и сорных примесей в волокне, вырабатываемом на Алимкентском предприятии, после джинирования составило 4,89% (рис. 10), а после аэродинамических и конденсорных волокноочистителей оно снизилось до 3,90 и 2,63% соответственно, при этом содержание улюка уменшилось на 0,89%, 0,71%, 0,5% соответственно, а пластика незрелого волокна на 0,23%, 0,17%, 0,11% и 0,46% соответственно. Следует отметить, что содержание пластика незрелого волокна снизилось до минимума – 0,11%.

Эффективность очистки волокна от пороков на Алимкентском предприятии составила 20,2% и 32,56% на аэродинамическом и конденсорном волокноочистителях соответственно, а общая эффективность составила 46,22%. Для улюка и пластика незрелого волокна она составила 43,82% и 54,55% (рис. 11).

На Мустакилликском предприятии общая эффективность очистки на волокноочистителях составила 20,30%, для улюка и пластика незрелого волокна – 13,89% и 23,08%, а для кожиц с волокном она была ниже (рис. 12).



**Рис. 12. Эффективность очистки по сорных примесям и пороком в волокне Мустакилликском ХОП**

В табл. 4 представлены показатели качества волокна и семян, полученные при однократной сушке хлопка при  $t=200$  °C и в рекомендуемом варианте в двух кратности при  $t=145$  и  $t=160$  °C. В рекомендуемом варианте пороки и примеси снизились на 1,51%, а повреждения семян – на 0,94%.

При анализе полученных результатов рекомендовано использование отечественных очистителей в технологии первичной переработки хлопка и трёхступенчатой системы очистки волокна: **1ВПУ + аэродинамический волокноочиститель + конденсорный волокноочиститель**.

Доказано, что с внедрением в технологию переработки хлопка зарубежных аэродинамических и конденсорных волокноочистителей и повышением качества волокна можно достичь экономической эффективности в размере 815381 сум на 1 тонну получаемого волокна.

Таблица 4  
**Влияние температуры сушки на качество волокна и семян  
(S-6524 III/3, W0=15,5%, C=11,2%)**  
существующий  $t=200$  °C, Рекомендуемая  $t_1=145$  °C,  $t_2=160$  °C

№	Показатели	Влажность хлопка на желобе джина, %	Засоренность хлопка на желобе джина, %	Эффективность очистки, %	Влажность волокна, %	Влажность семян, %	Пороки и примеси в волокне, %	Повреждаемость семян, %	Сила разрыва волокон, см

1	Вариант обработки	существующий	Рекомендуемый														
2	Показатель качества хлопка, волокнаи семена	10,5	8,75	2,85	1,91	74,55	82,95	7,24	6,56	10,97	9,2	5,78	4,25	2,57	1,63	39	39

## Выходы

1. Анализ литературных источников показал, что хотя доля естественных пороков – улюка и пластика незрелых волокон в волокне, получаемом при первичной переработке, значительно высока, научные исследования по их эффективной очистке почти не проведена.

2. Разработана и использована в исследованиях методика определения содержания улюка и пластика незрелых волокон в хлопке с необходимой точностью, учитывающая влажность и засоренность хлопка. Рекомендовано определять содержание улюка и пластика незрелого волокна путём отбора проб массой 200 гр из 10 точек хлопка в трёхкратной повторности.

3. Выявлено, что волокна, вырабатываемый на ряде хлопкоочистительных предприятий, имеет доля содержание пороков и сорных примесей, доля засоренности в нем составляет от 49,64% до 72,7%, а процент пороков – от 27,3% до 50,4%. Обоснована необходимость поиска путей повышения эффективности их очистки.

4. Учитывая, что в процессе сушки хлопка на поверхности семян возникают напряжения, прямо пропорциональные разнице температур сушильного агента и семян, для предотвращения образования микротрещин в семенах рекомендовано ступенчатой температурный режим сушки: применения более низкая температура в начале сушки и более высокая после прогрева семян.

5. На основе изучения факторов, влияющие на очистку хлопка от улюка, получена уравнения регрессии очистительного эффекта по засоренности и улюки определяемой в зависимости от физической и кондиционной массы хлопка. Их анализ показал, что при влажности и засоренности хлопка до 12% различия в эффективности очистки улюка, определяемых в обоих вариантах, незначительны, а при влажности и засоренности хлопка выше 12% различия резко возрастают.

6. Рекомендована трехэтапная очистки волокна основанные на методов: **аэромеханики+аэродинамики+прочеса**, позволяющая эффективно очищать волокно от пороков, и опытно-промышленные испытания, проведенные в производственных условиях, показали, что общая эффективность очистки волокна составляет 57,95% и по улюку 61%.

7. Сравнительные экспериментальные испытания отечественных и зарубежных волокноочистителей показали, что их эффективность очистки

составляет 25,61% и 43,89% соответственно, по улюку и пластику незрелого волокна – 20,56% и 20,0% а также 50,91% и 54,55%.

8. Экономический эффект от внедрения рекомендуемый трехступенчатой технологии очистки на 1 tn выработанного волокна за счет повышение класса волокна составляет 815381 сумов.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES  
DSC.03/2025.27.12.T.21.01 AT TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND  
LIGHT INDUSTRY**

---

**TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY**

**XABIBULLAYEVA DILOBAR ILXOM QIZI**

**DEVELOPMENT OF A METHODOLOGY FOR DETERMINING NATURAL  
DEFECTS IN COTTON AND IMPROVEMENT OF FIBER QUALITY**

**05.06.01- Materials science of textile and light industry industries**

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

**Tashkent – 2026**

**The theme of doctor of philosophy of technical science dissertation was registered at the Supreme Attestation Commission at the ministers of higher education, science and innovations of the Republic of Uzbekistan under number B2025.3. PhD/T5971.**

The dissertation was carried out at the Tashkent Institute of Textile and Light Industry.

The abstract of the dissertation is posted three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the website of the Scientific Council at the address ([www.ttesi.uz](http://www.ttesi.uz)) and on the web site of "Ziyonet" information and education portal ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)).

**Scientific adviser:**

**Ochilov Tulkin Ashurovich**

candidate of technical sciences, professor

**Official opponents:**

**Jumaniyazov Kadam Jumaniyazovich**

doctor of technical sciences, professor

**Bakhtiyor Ashrabiddinovich Baykhanov**

candidate of technical sciences, professor

**Leading organization:**

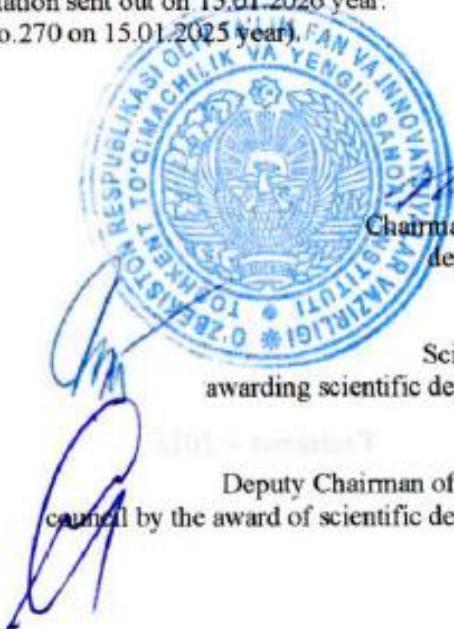
**Uzbek scientific Research institute of natural Fibers**

The dissertation will take place on 3 February 2025 at 10<sup>00</sup> hours at a meeting of the Scientific Council DSC.03/2025.27.12.T.21.01 on award of scientific degrees at the Tashkent Institute of Textile and Light Industry

(Address: 100100, Yakkasaray district, str. Shokhzakhon street, house-5. Administrative building of the Tashkent Institute of Textile and Light Industry, room 222, tel.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08, fax: 253-36-17, e-mail: [pochta@ttesi.uz](mailto:pochta@ttesi.uz)

The Doctoral dissertation can be reviewed at the Information Resource Center of the Tashkent Institute of Textile and Light Industry (registered number 270). Address: 100100, Tashkent city, Yakkasaray district, str. Shokhjakhon-5, tel.: (+99871) 253-08-08

Abstract of dissertation sent out on 15.01.2026 year.  
(Mailing report No.270 on 15.01.2025 year)



**Kh.Kh. Kamilova**

Chairman of the scientific awarding scientific degrees, doctor of the technical sciences

**A.Z. Mamatov**

Scientific secretary of Scientific council, awarding scientific degrees, doctor of the technical sciences

**N.R.Xanxadjayeva**

Deputy Chairman of the scientific seminar at the scientific council by the award of scientific degrees, doctor of the technical sciences

## INTRODUCTION (Abstract of PhD dissertation)

**The purpose of the study** Improving fiber quality through the development and implementation of a method for identifying natural defects in cotton.

The tasks of research are:

development of a method for determining ulyuk and the plasticity of immature fibers in cotton;

analysis of contamination and defective impurities in fiber produced at cotton ginning enterprises;

theoretical analysis of seed damage and the occurrence of defects in fiber;

study of factors influencing the release of natural defects during cotton cleaning;

comparative analysis of the cleaning efficiency of domestic and foreign fiber cleaners;

conducting pilot tests of research results under production conditions and determining economic efficiency.

**The scientific novelty of the research** consists of the following points:

a method for measuring the uluk and plasticity of immature fiber in cotton with minimal errors was developed and rational parameters for the main indicators were determined;

based on the determination of the relationship between the tension in cotton seeds during the drying process and the temperature difference between the hot air and the initial temperature of the cotton, a temperature regime was developed that minimizes seed damage;

to determine the maximum limit of separation of uluk from cotton, the relationships between the cleaning efficiency and the moisture content of cotton, its contamination, the performance of cleaners were established, and their rational values were substantiated;

to obtain fiber that meets the requirements of the standard, a fiber cleaning technology based on aeromechanical, aerodynamic and carding methods was developed, and its effectiveness was substantiated.

**Implementation of the research results.** Based on the conducted scientific research on the development and implementation of a method for identifying natural defects in cotton, the improved fiber cleaning technology and the method for determining natural defects in cotton were implemented at the cotton ginning enterprises 'ABC Oqqurg'on Agro Cluster' and 'TTC Agro Cluster' within the system of the 'Uzto'qimachiliksanoat' Association (certificate of the 'Uzto'qimachiliksanoat' Association dated March 14, 2025, No. 03/25-552). As a result, on the recommended three-stage fiber cleaner, the cleaning efficiency was 2.3 times higher compared to the existing cleaner, and the class of the produced fiber increased by one grade.

**Approbation of the research results.** The results of this research work have been discussed at 11 scientific and technical conferences, including international and 4 republican scientific and practical conferences.

**Publication of research results.** On the subject of dissertation 6 scientific papers were published on the topic of the dissertation, of which 5 articles were published in scientific publications recommended by the Higher Attestation

Commission of the Republic of Uzbekistan for the publication of the main scientific results of doctoral dissertations, including 3 articles in foreign journals, 1 of which was published in publications indexed in the international database Scopus.

**Structure and volume of dissertation.** The dissertation consists of an introduction, 3 chapters, a conclusion, a list of references and appendices. The volume of the dissertation is 104 pages.

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

**1-bo'lim (2 chast; 2 part)**

1. Хабибуллаева Д.И., Парпиев А.П., Очилов Т.А., Валиева З.Ф. Влияние сорных примесей и фракции пороков волокон на качества пряжи//Универсум: технические науки, научный журнал 2021 №5 (86). (02.00.00; №1)
2. Xabibullayeva D. I., Parpiyev A. P., Shoraxmedova M. D., "Paxta tuzilma tarkibini xarakterlovchi ko'rsatkichlar tahlili" "To'qimachilik muammolari" ilmiy- texnikaviy jurnalı №2, 2020 yil. 75-80 b. (05.00.00. №17)
3. Хабибуллаева Д. И., Парпиев А. П., Шорахмедова М. Д., " Изучение деформации структуры хлопка-сирца технологических процессах" Универсум: технические науки, научный журнал 2020 №9 (78). (05.00.00. №1)
4. A.P.Parpiyev, D.I.Xabibullayeva, T.A.Ochilov, M.D. Shoraxmedova. Paxta tarkibidagi pishmagan tola plastigini aniqlash metodikasini ishlab chiqish// Journal of innovative research in textile and light industry.1-son, ISSN -№2. 181-2209.
5. A.P. Parpiyev, T.A. Ochilov, M.D. Shoraxmedova, D.I. Xabibullayeva. Paxta tarkibidagi ulyuk miqdorini aniqlash metodikasini ishlab chiqish// Journal of innovative research in textile and light industry. 2025 yil 1-son. 9-15 bet.
6. Parpiyev A.A., Ochilov T.A., Xabibullayeva D.I. Paxta tozalash korxonalarida ishlab chiqarilgan toladagi ifloslik va nuqsonli aralashmalarini tahlili// Educational Research in Universal sciences. Volume 3 /ISSUE6/ 2024.-P.62-64 (05.00.00; IF 5.564)

**2-bo'lim. (2 chast; 2 part)**

7. Xabibullayeva D. I., Ochilov T. A., Shoraxmedova M. D., "Paxta tarkibidagi pishmagan tola plastigini aniqlash metodikasini ishlab chiqish". Qishloq xo'jaligi, paxta va yengil sanoatda texnologik hamda ekologik muammolarning innovatsion yechimlari mavzusidagi xalqaroilmay-amaliy anjuman. 15 noyabr 2024 yil. 40-45 b.
8. Xabibullayeva D. I., Ochilov T. A., Shoraxmedova M. D., "Paxta tarkibidagi ulyuk miqdorini aniqlashda namuna og'irligi va tajriba qaytaligini hatolikga ta'siri". Qishloq xo'jaligi, paxta va yengil sanoatda texnologik hamda ekologik muammolarning innovatsion yechimlari mavzusidagi xalqaroilmay-amaliy anjuman. 15 noyabr 2024 yil. 45-48 b.
9. Xabibullayeva D. I., Ochilov T. A., Shoraxmedova M. D., "Xorijiy va mahalliy tozalagichlarni samaradorligini qiyosiy tahlili". Ishlab chiqarish va qayta ishlashning innovatsion texnologiyalarini rivojlanishi sharoitida ilm- fan va soha korxonalarining integratsiyasi mavzusidagi respublika miqiyosidagi ilmiy amaliy anjuman. Toshkent. TTESI-2024 36-39 b.
10. Xabibullayeva D., Parpiyev A., Yakubov K. "Ishlab chiqarilgan toladagi qoldiq ifloslik va nuqsonli aralashmalarini tahlili". Soha korxonalarini uchun yuqori malakali kadrlar tayyorlashda dual ta'limning o'rni hamda fan, ta'lim, ishlab chiqarish

klasterlarini rivojlantirishda innovatsion yondoshuvar mavzusiga bag‘ishlangan xalqaro ilmiy-amaliy anjuman. 28 noyabr 2023 yil. 176-178 b.

11. Xabibullayeva D., Parpiyev A., Ochilov T. “Paxtadagi tabiiy nuqsonlarni ishlab chiqarilayotgan tola sifatiga ta’sirini tahlili”. Soha korxonalari uchun yuqori malakali kadrlar tayyorlashda dual ta’limning o’rni hamda fan, ta’lim, ishlab chiqarish klasterlarini rivojlantirishda innovatsion yondoshuvar mavzusiga bag‘ishlangan xalqaro ilmiy-amaliy anjuman. 28 noyabr 2023 yil. 397-400 b.

12. Xabibullayeva D., Parpiyev A., Ochilov T. “Tozalash jarayonlarida paxtadan ulyuk ajralishini tahlili”. Soha korxonalari uchun yuqori malakali kadrlar tayyorlashda dual ta’limning o’rni hamda fan, ta’lim, ishlab chiqarish klasterlarini rivojlantirishda innovatsion yondoshuvar mavzusiga bag‘ishlangan xalqaro ilmiy-amaliy anjuman. 28 noyabr 2023 yil. 400-403 b.

13. Xabibullayeva D. I., Parpiyev A. P., Shoraxmedova M. D., “Paxta tuzilma tarkibini xarakterlovchi ko‘rsatkichlar tahlili” Halqaro ilmiy onlayn konferensiya materiallari to‘plamidagi ilmiy maqolalar. “O‘zbekiston Respublikasi yengil sanoatining rivojlanish tendensiyalari: muammo, tahlil va yechimlar”. TTESI – 2020 125-129 b.

14. Xabibullayeva D. I., Parpiyev A. P., Shoraxmedova M. D., “Paxta tuzilma tarkibini texnologik jarayonlarda o‘zgarishi” Ilm fan, ta’lim va ishlab chiqarishning innovatsion rivojlantirishdagi zamonaviy muammolar. Halqaro ilmiy amaliy konferensiY.Andijon. 2020 y 29-33 b.

15. Xabibullayeva D. I., Parpiyev A. P., Shoraxmedova M. D., “Paxta tuzilma tarkibini asosiy ko‘rsatkichlarini tahlili” Fan, ta’lim va ishlab chiqarishni integratsiyalashuvi sharoitida paxta tozalash, to‘qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish innovatsion texnologiyalari dolzarb muammolari va ularning yechimlari.Ilmiy amaliy onlayn tezislar to‘plami. 2-qism. TTESI. Toshkent. 2020 y 35-37 b.

16. Parpiyev A.A., Shoraxmedova M.D., Xabibullayeva D.I. Paxta tuzilma tarkibini taxlili. “O‘zbekiston Respublikasi yengil sanoatining rivojlanish tendensiyalari: muammo, tahlil va yechimlar” mavzusidagi xalqaro ilmiy onlayn konferensiya materiallari to‘plamidagi ilmiy maqolalar. Toshkent 2020 y.

17. A.P.Parpiyev, T.A.Ochilov., D.I.Xabibullayeva. Paxtani dastlabki ishlashda tolali chigit qobig‘ining paydo bo‘lish muammolari. //Paxta tozalash, to‘qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish texnika-texnologiyalarni modernizatsiyalash sharoitida iqtidorli yoshlarning innovatsion g‘oyalari va ishlanmalari. Respublika ilmiy-amaliy anjumani. Toshkent, TTESI, 2021 yil, 101 bet.

Avtoreferat “O‘zbekiston to‘qimachilik jurnali” ilmiy – texnikaviy jurnali tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi va o‘zbek, rus, ingliz tillaridagi matnlari mosligi tekshirildi (14.01.2026 y.)

Bosishga ruxsat etildi: 14.01.2026 yil.  
Bichimi 60x45 1/8, “Times New Roman”  
Garniturada raqamli bosma usulida bosildi.  
Shartli bosma tabog‘i 3. Adadi:60. Buyurtma №-80.  
TTESI bosmaxonasida chop etildi.  
Toshkent shahri, Shohjahon ko‘chasi, 5-uy.