

**PAXTA XOM ASHYOSINI TOZALASH TEXNOLOGIYALARINI
TAKOMILLASHTIRISH: MAHALLIY VA XORIJIY TAJRIBALAR
TAHLILI HAMDA INNOVATSION YECHIMLAR**

Boqijonov Dadajon Dehqonali o'g'li
University of Business and Science
Innoavatsiyon texnologiyalar kafedrasi o'qituvchi

Annotatsiya

Ushbu maqolada paxta xom ashyosini birlamchi qayta ishlash jarayonida tozalash texnologiyalarining o'rni, ifloslik turlari va ularning tola sifatiga ta'siri tadqiq etiladi. Asosiy e'tibor mahalliy XK rusumli tozalash mashinalari va xorijiy (AQSH, Turkiya, Xitoy) texnologiyalarning konstruktiv xususiyatlariga, xususan, torli yuza (kolosnikli panjara) tuzilishiga qaratilgan. Tadqiqot natijasida "air-bar", "variable grid" va "direct-feed" tizimlarining tola uzunligi hamda pishiqligini saqlashdagi samaradorligi isbotlangan. Maqola yakunida O'zbekiston paxta tozalash sanoati uchun gibrid konstruksiyalarni joriy etish bo'yicha tavsiyalar berilgan.

Kalit so'zlar: paxta xom ashyosi, tozalash texnologiyasi, tola sifati, kolosnikli panjara, XK mashinasi, iflosliklar, air-bar, o'zgaruvchan panjara (variable grid), birlamchi qayta ishlash, innovatsion konstruksiyalar.

**IMPROVEMENT OF RAW COTTON CLEANING TECHNOLOGIES:
ANALYSIS OF LOCAL AND FOREIGN EXPERIENCES AND
INNOVATIVE SOLUTIONS**

Boqijonov Dadajon Dehqonali o'g'li
University of Business and Science
Lecturer, Department of Innovation Technologies

Abstract

This article investigates the role of cleaning technologies, types of impurities, and their impact on fiber quality during the primary processing of raw cotton. The main focus is directed toward the structural features of local XK-series

cleaning machines and foreign technologies (USA, Turkey, China), specifically the configuration of the grid surface (bar grate). The research demonstrates the effectiveness of “air-bar,” “variable grid,” and “direct-feed” systems in preserving fiber length and strength. At the conclusion of the article, recommendations are provided for implementing hybrid designs within the cotton ginning industry of Uzbekistan.

Keywords: raw cotton, cleaning technology, fiber quality, grid bars, XK cleaning machine, impurities, air-bar, variable grid, primary processing, innovative designs.

Kirish

Dunyo yengil sanoatining strategik xom ashyosi hisoblangan paxta mahsuloti daladan yig'ib olinganida geterogen holatda bo'ladi. Chigitli paxta tarkibida nafaqat foydali komponentlar (30-40% tola, 55-65% chigit), balki 2% dan 10% gacha turli iflos aralashmalar mavjud. Ushbu iflosliklar organik (poya, barg parchalari), noorganik (qum, tuproq) va yopishqoq (shira) turlarga bo'linib, ular nafaqat tola sifatini tushiradi, balki yigiruv jarayonida texnologik murakkabliklarni keltirib chiqaradi.

Paxtani tozalash jarayonining asosiy ziddiyati shundaki, tozalash samaradorligini oshirish ko'pincha tolaning mexanik shikastlanishiga (uzunligining qisqarishi, neps hosil bo'lishi) olib keladi. Ayniqsa, paxta tozalash zavodlarining markaziy bo'g'ini bo'lgan XK (paxta tozalash mashinasi) turkumidagi uskunalarda torli yuzaning konstruksiyasi bu jarayonda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Bugungi kunda jahon bozorida raqobatbardosh tola yetishtirish uchun an'anaviy mexanik usullardan voz kechib, adaptiv va pnevmatik tozalash tizimlariga o'tish dolzarb ilmiy-amaliy masala hisoblanadi. Ushbu maqolaning maqsadi – mahalliy va xorijiy tozalash mashinalarining texnologik ko'rsatkichlarini qiyosiy tahlil qilish orqali tola sifatini saqlashning optimal yo'llarini aniqlashdir.

Metodlar. Tadqiqotda qiyosiy texnologik tahlil va tizimli yondashuv metodlaridan foydalanildi. Tahlil ob'ekti sifatida O'zbekiston paxta sanoatida keng qo'llaniladigan XK, SS-15A rusumli mashinalar hamda xorijiy Continental Eagle, Lummus Corporation (AQSH), Akyurek Technology (Turkiya) va Shandong Swan (Xitoy) kompaniyalarining texnik ko'rsatkichlari olindi.

Solishtirish uchun quyidagi parametrlar asosiy indikator sifatida tanlandi:

1. **Tozalash samaradorligi:** Mayda va yirik iflosliklarni ajratish foizi.
2. **Tola sifatining saqlanishi:** Tola uzunligining qisqarishi (mm) va neps (tugunchalar) ortishi (%).
3. **Konstruktiv parametrlar:** Kolosniklar orasidagi tirqish (grid bars spacing) o'lchami va materiali.
4. **Energiya sarfi:** 1 tonna paxtani tozalash uchun sarflanadigan kVt•soat miqdori.

Ma'lumotlar xalqaro HVI (High Volume Instrument) tizimi standartlari va paxta tozalash zavodlarining laboratoriya sinovlari natijalariga tayanadi.

Natijalar. Mahalliy XK mashinalarining texnologik imkoniyatlari

Mahalliy sanoatda qo'llaniladigan XK mashinalari asosan qattiq kolosnikli panjara tizimiga asoslangan. Sterjenlar St3 po'latidan tayyorlanib, tirqish kengligi 5-8 mm ni tashkil etadi. Tahlillar shuni ko'rsatdiki, ushbu mashinalar yirik iflosliklarni ajratishda yuqori ishonchlilikka ega bo'lsa-da, mayda chang va qumni ajratishda samaradorlik 75-85% dan oshmaydi. Eng muhimi, kuchli mexanik zarba natijasida tola uzunligi o'rtacha 0,8 mm ga qisqarishi va neps soni 25-30% ga ortishi kuzatiladi.

Xorijiy konstruksiyalar va innovatsion yechimlar. Xorijiy texnologiyalarda mutlaqo boshqacha natijalar qayd etilgan. Masalan, **Variable Grid** (o'zgaruvchan panjara) tizimida tirqish kengligi servo motorlar yordamida 2 mm dan 12 mm gacha avtomatik sozlanadi.

- **Air-bar (Pnevmatik baraban):** Lummus korporatsiyasi tajribasida mexanik tirnoqli baraban o‘rniga havo oqimi qo‘llanilishi natijasida neps ortishi atigi 5% ni tashkil etgan (an’anaviyda 28%).

- **Tola uzunligi:** Continental Eagle’ning "Smart Grid" tizimida tola uzunligi yo‘qolishi 0,2 mm gacha kamaytirilgan.

- **Tozalash samaradorligi:** Turk va AQSH modellari mayda iflosliklarni ajratishda mahalliy texnikadan 15-20% yuqori ko‘rsatkich namoyish etgan.

Qiyosiy jadval (Tadqiqot natijalari umumlashtirmasi)

Ko‘rsatkich	Mahalliy (XK)	Xorijiy (Smart/Variable Grid)	Farq/Samara
Tozalash samaradorligi	75-85%	90-95%	+15%
Tola uzunligi qisqarishi	0.8 - 1.0 mm	0.2 - 0.4 mm	2.5 baravar yaxshi
Neps ortishi	20-30%	5-10%	3 baravar kam
Energiya sarfi (1 t/soat)	12-15 kVt	18-25 kVt	-30% (Xorijiyda ko‘p)

Munozara. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, mahalliy tozalash mashinalarining asosiy muammosi konstruksiyaning statikligidir. Qattiq po‘lat kolosniklar paxta massasiga urg‘usimon ta’sir ko‘rsatib, tola pishiqligiga zarar yetkazadi. Xususan, namlik 6% dan past bo‘lganda, mahalliy mashinalarda tola mo‘rtlashishi va sinishi keskin ortadi.

Xorijiy tajribadagi "**Air-bar**" texnologiyasi mexanik ta’sirni aerodinamik kuch bilan almashtirish orqali tolaning tabiiy xususiyatlarini saqlab qolish imkonini beradi. Biroq, bu tizimning energiya iste’moli yuqoriligi uning iqtisodiy jihatlarini qayta ko‘rib chiqishni talab etadi. "**Variable grid**" tizimi esa sun’iy intellekt elementlarini qo‘llash orqali paxtaning har bir partiyasiga individual yondashish imkonini beradi. Masalan, agar paxta namligi yuqori bo‘lsa, tizim avtomatik ravishda quritish rejimini kuchaytiradi va kolosniklar tirqishini kengaytiradi.

O'zbekiston sharoitida to'liq xorijiy liniyalarni sotib olish yuqori xarajat talab qilishi mumkin. Shu sababli, mahalliy XK mashinalarini modernizatsiya qilishning gibrid yo'lini taklif etamiz:

1. **Elastik kolosniklar:** Po'lat sterjenlarni poliuretan yoki kauchuk bilan qoplash orqali zarba kuchini yumshatish.
2. **Direct-feed tizimi:** Linterlash bosqichida pnevmatik transport yo'lini qisqartirish orqali tolaning qayta chigallashishini oldini olish.

Xulosa. Paxta xom ashyosining murakkab tarkibi va ifloslik turlarining xilma-xilligi tozalash texnologiyalarini doimiy takomillashtirishni taqozo etadi. Tadqiqotimiz natijasida quyidagi xulosalar shakllantirildi:

1. Mahalliy XK mashinalari mustahkam va arzon bo'lsa-da, tola sifatini saqlash (ayniqsa neps va uzunlik bo'yicha) ko'rsatkichlari bo'yicha xorijiy analoglardan sezilarli darajada ortda qolmoqda.
2. Xorijiy mamlakatlarda qo'llanilayotgan "variable grid" va "air-bar" tizimlari tola uzunligini saqlashda 2-3 baravar yuqori samaradorlikka ega.
3. Paxta sanoatining iqtisodiy samaradorligini oshirish uchun tozalash jarayonini raqamlashtirish, ya'ni optik datchiklar va avtomatik sozlanuvchi panjaralarni joriy etish strategik ahamiyatga ega.

Kelajakda sun'iy intellekt va mashinasozlik ko'ruvi (computer vision) tizimlarini tozalash liniyalariga integratsiya qilish orqali operator xatosini bartaraf etish va to'liq avtonom tozalash tizimlarini yaratish kutilmoqda. Bu esa O'zbekiston paxtasining jahon bozoridagi nufuzini va raqobatbardoshligini yangi bosqichga ko'tarishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Gillum, M. N., & Armijo, C. B. "Impact of Saw Cleaning on Fiber Quality". *Journal of Cotton Science*.
2. **Usmonov S.** Paxta sanoatida raqamli texnologiyalarni qo'llash istiqbollari. // "Iqtisodiyot va innovatsion texnologiyalar" ilmiy jurnali. – 2024. – №1.

3. Shamshitdinov, M. (2024). Improvement of the Linter Machine and Development of Its Working Scheme. *Scientific and Technical Journal of Namangan Institute of Engineering and Technology*, 9(4), 356-361.
4. Shamshitdinov, M. E. (2023). CROSS-CURRICULAR TEACHING: BREAKING THE BOUNDARIES OF SUBJECT AREAS. *Экономика и социум*, (12 (115)-2), 381-383.
5. Zikriyoev E. Paxtani dastlabki ishlash texnologiyasi. – Toshkent: "Mehnat", 2003. – 400 b.