DOI: 10.65322/j.srd.02162026.32

УДК 677.21:021

JAHON PAXTA SANOATIDA YANGI TEXNOLOGIK USKUNA YARATILISHI TAHLILI

Abdullayev Ravshan Karimdjanovich, *PhD,*
E-mail: rabdullayev@gmail.com,
Namangan davlat texnika universiteti

Annotatsiya: *Jahon miqyosida paxta mahsulotlari sifatini yaxshilash va tannarxni kamaytirishda qaratilgan tadqiqotlar ko‘lami ortib borishiga alohida e’tibor qaratilmoqda. Shu bilan birga yuqori iste’mol sifat ko‘rsatkichlariga esa bo‘lgan paxta mahsulotlari olishni ta’minlaydigan paxta navlarini joriy qilish, paxta tolasining Len – yuqori o‘rtacha uzunligi, Unf – uzunlik bo‘yicha bir xilligi, SFI – kalta tolalar indeksi foizini kamaytirish, Str – solishtirma uzilish kuchini saqlab qolish kabi sifat ko‘rsatkichlarini ta’minlaydigan hamda ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytiruvchi resurstejamkor texnologiyalarni yaratish muhim vazifalarga alohida e’tibor qaratilmoqda. Jahon tajribasida paxta tolasi, urug‘lik va texnik chigitlar sifatini yaxshilash, texnika va texnologiyalarni rivojlantirilishi borasida ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Ushbu yo‘nalishda, jumladan, paxtadan tola va chigitlarni ajratib olinishi, ya’ni jinlash jarayonida mashinalarni yanada takomillashtirilishi yo‘nalishlarida mahsulotlar sifatini oshirish, uskunalarni ixchamlashtirish, sodda, kam material va elektr energiyasini kam sarflaydigan konstruksiyalarni, zamonaviy, to‘la avtomatlashtirilgan, mahsulot sifatini boshqara oladigan*

Аннотация: *Внедрение сортов хлопчатника, обеспечивающих получение хлопчатобумажной продукции с высокими показателями потребительского качества, создание ресурсосберегающих технологий, обеспечивающих такие показатели качества хлопкового волокна, как Len – верхняя средняя длина, Unf – однородность по длине, снижение процента индекса короткого волокна- SFI, сохранение удельной прочности – Str, а также снижение производственных затрат остаются одним из наиболее важных задач. В мировом опыте большое внимание уделяется разработке техники и технологий повышения качества хлопкового волокна, посевных семян и технических семян. В частности, отделение волокон и семян от хлопка, то есть дальнейшее совершенствование машин в процессе джинирования, повышения качества продукции, компактизация оборудования, создание простых, маломатериальных и энергозатратных, современных, полностью автоматизированных, новых инновационных технологий, позволяющих контролировать качество продукции.*

Abstract: *Implementing cotton varieties that ensure the production of cotton products with high consumer quality indicators, creating resource-saving technologies that ensure cotton fiber quality indicators such as Len – upper average length, Unf – length homogeneity, reducing the percentage of short fiber index – SFI, maintaining specific strength – Str, as well as reducing production costs, remains one of the most important tasks. In world practice, great attention is paid to the development of techniques and technologies for improving the quality of cotton fiber, sown seeds, and industrial seeds. In particular, the separation of fibers and seeds from cotton, i.e., the further improvement of machines in the ginning process, the improvement of product quality, the compaction of equipment, the creation of simple, low-material and energy-intensive, modern, fully automated, new innovative technologies that allow for product quality control.*

Tayanch so‘zlar: *paxta sanoati, jin mashinasi, pnevmomexanik jin, paxta, HVI laboratoriya tizimi, tadqiqot, natija, seleksiya navi, xalqaro standart, ilmiy-amaliy ish.*

DOI: 10.65322/j.srd.02162026.32

Ключевые слова: *хлопковая промышленность, джинная машина, хлопок-сырец, волокно, лабораторная система HVI, исследование, результат, селекционний сорт, международний стандарт, научно-практическая работа.*

Key words: *cotton industry, ginning machine, raw cotton, fiber, HVI laboratory system, research, result, breeding variety, international standard, scientific and practical work.*

Kirish. Respublikamizda etishtirilayotgan paxta xomashyosidan yuqori sifatli tola, chigit va momiq mahsulotlarini ishlab chiqarish va uni chuqur qayta ishlash asosida keng assortimentdagi yuqori sifat va past tannarxga ega bo‘lgan to‘qimachilik va yengil sanoat mahsulotlarini ishlab chiqarish va raqobatbardoshligini oshirish bo‘yicha keng ko‘lamli chora – tadbirlar amalga oshirilmoqda. 2022-2026 yillarga mo‘ljallangan yangi O‘zbekistonning taraqqiyot Strategiyasida, jumladan, Milliy iqtisodiyotni jadal rivojlantirish va yuqori o‘sish sur’atlarini ta’minlash bo‘yicha: «To‘qimachilik sanoati mahsulotlari ishlab chiqarish hajmini ikki baravariga ko‘paytirish hamda sanoat tarmoqlarida mehnat unumdorligini oshirish dasturlarini keng joriy qilish» bo‘yicha vazifalari belgilab berilgan. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda hususan, paxta tozalash sanoatida ishlab chiqarilayotgan paxta tolasi tabiiy xususiyatlarini saqlash hamda resurstejamkor mahalliy texnologiyalardan foydalanib tolani chiqindiga chiqib ketib qolishini oldini olish muhim hisoblanadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining «O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida»gi 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947 sonli Farmoni, «Paxtachilik tarmog‘ini boshqarish tizimini tubdan takomillashtirish chora – tadbirlari to‘g‘risida»gi 2017 yil 28 noyabrdagi PQ-3408 son qarorlari, Vazirlar Mahkamasining 2018 yil 31 martdagi 253-sonli «Paxta-to‘qimachilik ishlab chiqarishlari va klasterlari faoliyatini tashkil etish bo‘yicha qo‘shimcha chora tadbirlar to‘g‘risida»gi qarori hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa ma’yoriy – huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi [1,2].

Asosiy qism. Arrali jin samaradorligini oshirishning asosiy yo‘llaridan bo‘lib, xomashyo valigining toladorligini oshirish, tozalangan chigitlarni tezlik bilan chiqarib tashlash bilan va bir tekisda uning zichligini kamaytirishdan iborat deb hisoblaydilar. Paxta tozalash sanoatida hajmi kattalashtirilgan kameralarning keng qo‘llanilgani jinlar samaradorligini 10 kg/arra soat ga va undan yuqoriga ham oshirishga imkon berdi.

Tadqiqotchilarning ma’lumotiga ko‘ra jinning kengaytirilgan hajmdagi kamerada ishlashi natijasida tolani sifatini yaxshilash asosan, xomashyo valigining zichligini kamaytirish hisobiga bo‘ladi, bu esa tolani qamrab olishni yaxshilaydi, paxtani kamera devorlariga ishqalanish kuchini pasaytiradi va jinni yuritishga sarflanadigan quvvatni tejash imkonini beradi. Shuningdek, ular jinlash jarayonida xomashyo valigining ta’sirini o‘rganib chiqib, xomashyo valigining kichik zichligiga tolaning sifat ko‘rsatkichlari yuqori degan xulosaga kelganlar.

Ularning fikricha, xomashyo valigining zichligini pasaytirish tolalarni qamrab olishni yaxshilashga ko‘maklashadi hamda ishchi kameraning va kolosniklarning yuzasida harakatdagi ishqalanish kuchlarini kamaytirishga va bu bilan tola sifatini yaxshilashga xizmat qiladi. Mavjud bo‘lgan tola ajratuvchi mashinalarda samaradorlik bilan xomashyo valigining zichligi to‘g‘ri proporsionaldir.

Arra tishlari jinlash jarayonida asosiy vazifani bajaradi. Uning tuzilishi, uning ishchi yuzasiga ishlov berish sifati hamda tishlarining o‘tkirligi va to‘liq bo‘lishi katta ahamiyatga ega. Arra tishlariga jinlash jarayonida qo‘yiladigan asosiy vazifa – tolalarni maksimal darajada ilib olib, o‘zining tishlar orasidagi yuzasini to‘ldirishidir. Buning uchun uning yuzasi to‘g‘ri bo‘lishi lozimdir. Ilmiy izlanishlar shuni ko‘rsatadiki, tolani ajratish jarayonida har-xil sharoitlar vujudga keladi, masalan, tishning chuqur yuzasi tola bilan to‘liq to‘lishi yoki to‘liq to‘lmasligi, tolani tishning faqat cho‘qqisi bilan ilib olishi yoki murakkab ilishi va ilmasligi mumkin. Bu erda, shuni

DOI: 10.65322/j.srd.02162026.32

ta'kidlash kerakki, yuqorida ko‘rsatilgan jinlash hodisalari tishning ishchi kameraga kirishidan tortib, to chiqishigacha bo‘lgan oraliqning har qanday nuqtasida amalga oshishi mumkin [3,4].

Jinlash jarayoni ko‘p omillarga bog‘liq, ular orasida eng asosiylari: ishlov berilayotgan paxtaning xususiyatlari, arraning aylanish tezligi va arra tishining geometrik o‘lchamlaridir. Arra tishlari yoyi bo‘ylab unga ilashgan tolaning hamda chigit tarog‘i atrofida ajratib olingan tolaning sifatini aniqlab bo‘lmaydi. Uni faqatgina kolosnikdan ortga o‘tgandan keyingina aniqlash mumkin.

Bizning mashinalarni ishlash jarayoni bilan Amerika mashinalarining ishlash jarayoni tubdan farq qiladi. Bizning barcha jinlar bir kamerali, amerikaniki esa qo‘shimcha tozalash-tayyorlash kamerasiga ega. Samaradorligi bo‘yicha ham katta farq qiladi. AQSH jin mashinalarining unumdorligi yuqori. Ammo, so‘ngi yillarda bu texnologiyani sotib olgan ko‘pchilik mahalliy korxonalar ularning O‘zbekiston sharoitida yetarlicha samara bermayotganini ta'kidlamoqdalar. Qolaversa, bu mashinalarining narxi mahalliylariga qaraganda bir necha barobar qimmat bo‘lib, ularga xizmat ko‘rsatish, ehtiyot qismlar ta'minoti masalalaridagi qiyinchiliklar sababli, korxonalar yana mahalliy mashinasozlarga murojaat qilishga majbur bo‘lmoqdalar. Shuning uchun, mamlakatimiz uchun paxta tozalash sohasi ilmiy va texnika-texnologiyasini rivojlantirish masalasi hozirgi kunga kelib har doimgidan ko‘ra ham dolzarb hisoblanadi.

Mavjud jinlarda bir chigit modelini yaratish uchun paxtani berilgan navi uchun chigit hajmini aniqlash lozim. Buni quyidagi tenglama bilan aniqlaymiz:

$$V_c = \frac{m_c}{\gamma_c}, \text{ m}^3$$

bu yerda, m_c –chigitlar massasi, g; γ_s – chigitlarni zichligi, g/m^3.

Zichlangan bir chigitning hajmi:

$$V_1 = \frac{m_1}{\gamma_1}, \text{ m}^3$$

bu yerda, m_1 –yakka chigit massasi, g; γ_1 –yakka chigit zichligi, g/m^3.r

Bir chigitdagi paxta tolalarini hajmi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$V_t = V_1 - V_c, m8^{\cdot}$$

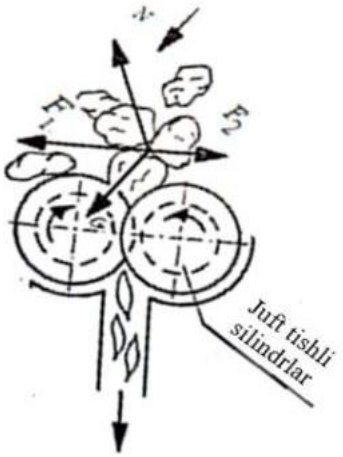
Paxtani jinlash jarayonida chigit yuzasidagi tola qoplamasining qalinligi (r) ni 1-rasmdagi sxemaga asosan aniqlash mumkin.

Bir chigitdagi tolaning hajmi quyidagiga teng bo‘lsin:

$$V = 4\pi \cdot r(ac + r)(bc + r), m^3$$

bunda: a-yakka chigit uzunligi mm, v-chigitning xolaza qismini eni mm, s-chigitning uch qismining eni mm, r-yakka chigit ustidagi tola qatlamining qalinligi mm.

DOI: 10.65322/j.srd.02162026.32



1-rasm. yakka chigitning modeli

Jinlovchi valikli silindrning turli qiyalik burchaklarida, uning sirti bo‘ylab tolali chigitlarni jinlash jarayonidagi bosib o‘tgan yo‘lini va tezligini vaqtga bog‘liq o‘zgarish grafiklari olingan [5].

Boshlang‘ich shartlar: $v(0) = v_0$, $x(0) = 0$.

Chigitlar paxta bo‘lakchasining umumiy zichligidan yuqori va uskuna bilan qarshilik kuchlari kichik bo‘lganligi sababli, o‘z og‘irlik kuchlari ta’sirida tushib ketadi.

Tolani chigitdan ajratish jarayonida paxta oqimining tezligi 1-2 seksiyali silindrlar 0.5 m/s, 3-4 seksiyali valiklar 2.3 m/s ga erishib paxta bilan to‘la ta’minlanib, ish unumdorligini oshishiga olib keladi.

Ma’lumki, chiquvchi funksiyasining analitik ifodasi noma’lum bo‘lganda, bu funksiyani ko‘phadli regressiya tenglamasi ko‘rinishida ifodalash mumkin.

$$y = b_0 + \sum_{i=1}^{k} b_i X_i + \sum_{i=1}^{k} b_{ii} X_i^2 + \sum_{i<1}^{k} b_{ij} X_i X_j + \sum_{i<j<l}^{k} b_{ijl} X_i X_j X_l \qquad (1)$$

bu yerda: $b_0 = \frac{1}{N}\sum_{u=1}^{N} \bar{y}_u$, $b_i = \frac{1}{N}\sum_{u=1}^{N} X_{iu}\bar{y}_u$,

$b_{ij} = \frac{1}{N}\sum_{u=1}^{N} X_{iu}X_{ju}\bar{y}_u$, $b_{ijk} = \frac{1}{N}\sum_{u=1}^{N} X_{iu}X_{ju}X_{ku}\bar{y}_u$

bu yerda: y – chiquvchi parametrini hisoblangan qiymati, x_i - mustaqil kiruvchi parametr, qaysiki ularning qiymati tajribani o‘tkazishda o‘zgarib turadi.

b_0 , b_i , b_{ij} , b_{ijkb} - tajriba natijalaridan aniqlanadigan regressiya koeffitsiyentlari. (1) tenglama ko‘rinishidagi matematik modelni qurish uchun **“u”** chiquvchi qiymati tanlanadi. Kiruvchi parametrlar o‘zgaruvchan x_i- faktori tanlanadi.

b_0 , b_i , b_{ij} , b_{ijkb} regressiya koeffitsentlari hisoblanadi va reja funksiyasining ko‘rinishi aniqlanadi.

Tajriba rejasini yozish va tajriba natijalarini qayta ishlash uchun kichik X_1, X_2 xarflarda belgilanadigan faktorlarning kodlashgan qiymatlaridan foydalaniladi. X_i kodlashgan (o‘lchamsiz kattalik) va X_i fizik (tabiiy) o‘zgaruvchan quyidagi nisbatda o‘zaro bog‘langan.

$$X_i = \frac{x_i - x_{i0}}{\Delta i} \qquad (2)$$

DOI: 10.65322/j.srd.02162026.32

bu yerda $\Delta_{ui} = \frac{x_{\max} + x_{\min}}{2}$ – natural qiymatni variatsiya intervali, x_{i0} – nol darajasining tabiiy qiymati, $x_{i0} = \frac{x_{\max} - x_{i\min}}{2}$, $x_{i\max}$ $x_{i\min}$ – faktorni pastki va yuqori sathini natural qiymati.

Regressiya tenglamasini aniqlash uchun javoblar bo‘yicha har bir funksiya uchun ikkita sathli ($k=2$) uch omilli tajribaning matritsasini tuzamiz. $\bar{y}_{ui}$, orqali m parallel tajribalarda olingan, har biri n tajribada aniqlangan tola miqdori y_{0ui} bo‘yicha variatsiya koeffitsiyenti uchun tegishli qiymatlarini belgilaymiz. Shunday qilib $y_{ui} = \frac{1}{n}\sum_{l=1}^{n} y_{0ul}$, $(l = 1.2...m)$ ikkita tajribani o‘tkazishda ko‘rib chiqildi.

Fisher kriteriyasi bo‘yicha tekshirsak F_{α,k_1,k_2} jadval qiymati bo‘yicha, bu erda α - ahamiyatli sathi, qarab $k_1 = N - k - 1 = 4$, $k_2 = N(m-1) = 16$, jadvaldan topamiz. Ushbu tengsizlik $F < F_{\alpha,k_1,k_2}$ bajarilsa adekvatlik gipotezasi bajariladi. $F_{\alpha,k_1,k_2} = 3.01$ bo‘lganligi sababli ikkala hol uchun Fisher kriteriysi o‘rinli bo‘ladi.

$$X_3 = -1 \ \ (x_3 = 30^0)$$

O‘rta tolali paxtalardan tola va chigitlarni ajratuvchi mavjud DP-130, 4DP-130 va 5 DP-130 rusumli arrali jin mashinalari ish jarayonida paxta tolalariga qay darajada mexanik shikastlanish keltirishini aniqlash maqsadida, eng avvalo S 65-24, S 82-86, Namangan-34, Namangan-77, Andijon-35 va Porloq-2 kabi seleksiya navlaridagi paxta tolalarini tabiiy sifat ko‘rsatkichlari aniqlandi. Bunda avvalo chigitlardan tolalarni mexanik shikastlanishsiz qo‘lda ajratiladi.

Chigitdan qo‘lda ajratib olingan tolalar AQSH ning zamonaviy, ISO-Xalqaro standarti talabi asosidagi HVI (High Volume Instruments) yuqori samarali laboratoriya tizimida tolalarni sifat ko‘rsatkichlari 11 ta parametrlarda aniqlandi [6,7].

Natija. Mavjud arrali jinlar paxtadan tola va chigitlarni ajratishidagi ish jarayonlarini ko‘plab ilmiy-amaliy tadqiqotlar o‘tkazilishi orqali ko‘rib chiqildi hamda chuqur tahlillar qilindi. Arrali jinlar o‘z vazifalariga ko‘ra laboratoriya va ishlab chiqarish jinlariga bo‘linadi. Arralar soniga qarab 10, 80, 90, 100. 112, 128, 130, 170 ta arrali disklari mavjud arrali jin mashinalari mavjud.

So‘ngi yillarda AQSHda valdagi arralar soni ko‘paytirilgan jinlar ishlatilmoqda. “Platt-Lyuimus”, “Mass-Gardin” va “Kontinental” firmalari jinlarida arralar soni 170 ta qilib ishlab chiqilmoqda. Ushbu jinlarni afzallik tomonlari ular to‘la avtomatlashtirilgan hamda jin mashinasining o‘zida tola maxsus garniturali (SMPLli) barabanda tozalanib, pressga yo‘naltiriladi. SHuningdek, AQSH jinlari ikki ishchi kamerali bo‘lib, ikkinchisi ishchi kamera markaziga varoshitel o‘rnatilgan. Ushbu varoshitel vazifasi jindagi zichlikni kamaytirib, ish unumdorligini ko‘paytirishga xizmat qiladi.

O‘zbekistonda ishlab chiqarilgan va bugungi kunda foydalanilayotgan DP-130, 4DP-130 va 5DP-130 arrali jinlardagi ishchi, xom ashyo kamerasi bitta bo‘lib, bunday jinlarda arrali disklar soni 130 ta hamda ularda kolosnik, prokladka, chigit tarog‘i va boshqa ishchi elementlar mavjud. Bunday jinlarda paxtani barqaror jinlash uchun quyidagi formulani yozish mumkin.

$$P = QA/t_{o‘r},$$

DOI: 10.65322/j.srd.02162026.32

bunda *P*-ish kamerasining tola bo‘yicha ish unumi; *Q*-kameradagi paxta massasi; A-jinlash jarayonining o‘zgarmas xarakteristikasi; $t_{o'r}$-ish kamerasida tola va chigitning o‘rtacha turish vaqti.

Pnevmomexanik jin mashinasini yaratishdan asosiy maqsad, arrali jindagi mavjud arrali silindrdan qochish bo‘lmoqda. Arrali silindr o‘zining 130 arrali diski bilan nafaqat tolalarni o‘rtacha 3,22 foizini kesmoqda, balkim urug‘lik va texnik chigitlarni shikastlanishini (дроблённост) o‘rta hisobda 2.5-3.5 foizga oshirib yubormoqda. Shuningdek, urug‘lik va texnik chigitlarning o‘rtacha 0.35-0.55 foizini arrali silindr maydalab bo‘laklarga bo‘lib yuboradi [8,9].

Xulosa. Paxta tozalash korxonalarining asosiy mashinasi bo‘lgan tola ajratgich (jin) ning samaradorligiga ta’sir qiluvchi omillar, ya’ni xomashyo valigining zichligi, uning aylanishlar chastotasi va jinlangan chigitlarning kameradan chiqishini, undagi turli ishqalanish jarayonlari o‘rganib chiqilgan va samarali tavsiyalar berilgan. Lekin olib borilgan ilmiy tadqiqot ishlarida hanuzgacha tola va chigitlarning mexanik shikastlanishi, jinlash jarayoni uchun sarf bo‘layotgan quvvatning nisbatan juda yuqoriligi kabi dolzarb muammolar o‘z yakuniga etmagan deb, hisoblash mumkin.

Jinlash jarayonidagi mavjud muammolarni bartaraf qilish uchun tola va chigitlar mexanik shikastlanmasligi uchun chigitli paxtalar erkin holatda hech qanday zichliklar va to‘siqlarsiz tolasidan ajralishi kerak. Valikli jinlash jarayonida chigitning yuzasida joylashgan tolalar qalinligi nazariy jihatdan aniqlandi. Tolani chigitdan ajratish jarayonida paxta oqimining tezligi 1-2 seksiyali silindrlar 0.5 m/s, 3-4 seksiyali silindrlar 2.5 m/s ga erishib paxta bilan to‘la ta’minlanib, ish unumdorligini oshishiga olib keladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. The ICAC recorder. June 2021 Volume XXXIX, No. 2. ISSN 1022-6303. https://www.icac.org

2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022-2026 йилларга мўлжалланган тараққиёт стратегияси даврида жорий этиш, серияда ишлаб чиқариш ҳамда тижоратлаштириш чора-тадбирлари.

3. Тилляев М.Т. Исследование влияние ускорителя вращения сырцового валика на основные показатели процесса джинирования. Диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук. Ташкент. – 1974

4. Г.И. Мирошниченко. Основы проектирования машин первичной обработки хлопка. Москва. Машиностроение. 1972 г. Стр. 221-222.

5. Эргашев Ж. С. Совершенствование технологии пильного джинирования с целью повышения количественных и качественных показателей. Диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук. Ташкент. – 1991 г.

6. Агзамов М. Жинлаш жараёнида маҳсулот сифати яхшиланадиган янги тежамкор технологик жараён кўрсатгичларини аниқлаш. Фан доктори (DSc) илмий даражасини бериш бўйича тақдимнома. Тошкент. – 2018 й.

7. Фазилдинов С., Каттаходжаев Р.М.. Снижение пороков волокна при пильном джинировании хлопка-сырца. // Хлопковая промышленность. 1981 г., №1, стр. 7.

8. Максудов И.Т., Азизходжаев А.И. Влияние производительности пильного джина на его технологические показатели // – Ж. Реф. сб. Хлопковая промышленность, 1981, № 4. с.12-14.

9. Сафаров Н.М. Разработка методики определения динамических и технологических показателей пильного джинирования при различных плотностях хлопка-сырца. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Ташкент, 1997.