

«PAXTANI XAVODAN AJRATISH JARAYONI SAMARADORLIGINI  
AYRODINAMIK USULDA OSHIRISH YOLLARI»

C.T.Sultonov

Farg’ona politexnika instituti

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА РАЗДЕЛЕНИЯ  
ХЛОПКА ПОВЫШЕНИЕМ ЕГО АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ  
ХАРАКТЕРИСТИК

С.Т. Султонов

Ферганский политехнический институт

INCREASING THE EFFICIENCY OF THE COTTON SEPARATION  
PROCESS BY IMPROVING ITS AIRODYNAMIC PERFORMANCE

,S.T.Sultonov

Fergana Polytechnic Institute

ANNOTATSIYA

Separatsiya jarayonida chigitli paxta bo’lakchalarini separator devori bilan dinamik tasirini kamaytirish uni oqim yo’nalishini boshqarish va unga mos qurilmaga o’zgartirishlar kiritishdan iborat.

**Kalit so‘zlar:** Paxta, havo, separator, tezlik, xomashyo, chigit, tola to’rli yuza, vakuum-klapan, ishchi kamera, qirg’ich.

АННОТАЦИЯ

Снижение динамического воздействия семян хлопчатника на сепараторную стенку в процессе сепарации заключается в управлении направлением его потока и внесении изменений в соответствующее устройство.

**Ключевые слова:** Хлопок, воздух, сепаратор, сырье, семян, волокна, поверхность сетки, вакуумный клапан, рабочая камера, скребок.



## ANNOTATION

In process сепарации bit cotton together with wall of the separator to reduce the dynamic influence to manage its approaching direction of the flow in carry the changes to its building

**Key words:** Cotton, weather, separator, speed, raw material, seed, fiber, mesh surface, vacuum-valve, working camera, scraper,

Respublikamizda paxta xomashyosini chuqur qayta ishlash asosida yuqori qo‘shimcha qiymatga ega bo‘lgan tayyor to‘qimachilik va yengil sanoat mahsulotlari ishlab chiqarishni rivojlantirish, paxta tozalash sanoatini modernizatsiya qilish asosida ichki va tashqi bozor uchun chiqarilayotgan paxta mahsulotlari sifat va miqdor ko‘rsatkichlarini yaxshilash, ularning raqobatbardoshligini ta‘minlashga alohida e‘tibor qaratilmoqda. Jumladan, 2017-2021 yillarda O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasida, « milliy iqtisodiyotning raqobatbardoshligini oshirish, iqtisodiyotda energiya va resurslar sarfini kamaytirish, ishlab chiqarishga energiya tejaydigan texnologiyalarni keng joriy etish» vazifalari belgilab berilgan [1]. Ushbu vazifalar ijrosini ta‘minlashda paxta sanoati korxonalarida separator mashinasining ishchi qismlarini tasiri natijasida paxtani xavodan ajratish jarayonida chigitli paxtani tabiiy xususiyatlarini saqlab qolish orqali samarali texnologiyasi va vositalarini yaratish va ishlab chiqarishga joriy etish muhim ahamiyatga ega. Ishlab chiqarishga taklif etilayotgan separator qurilmasi chigitli paxtani tabiiy xususiyatlarini saqlab qolish orqali iqtisodiy samaradorlikka erishiladi.

Separatorlar korxonada ko‘chma holda yoki muqim o‘rnatilib, ikkita asosiy ish qismidan ajratish va chiqarish qismlaridan iborat bo‘ladi. Bu qismlar ham o‘z navbatida tarkibiy elementlarga bo‘linadi. Masalan, ajratish qismi to‘rli sirt va sidirgichdan, chiqarish qismi esa (kelgusida uni vakuum-klapan deb yuritimiz) silindrik devor (sirt) va qanotli barabanlardan tashkil topgan. Shuning uchun, yangi separator konstruksiyalarini yaratish o‘z ichiga avvalo, sanab o‘tilgan ish qismlari va ularning elementlarini takomillashtirishni, qolaversa ular o‘rnini bosuvchi yangi vositalar ishlab chiqishni lozim.

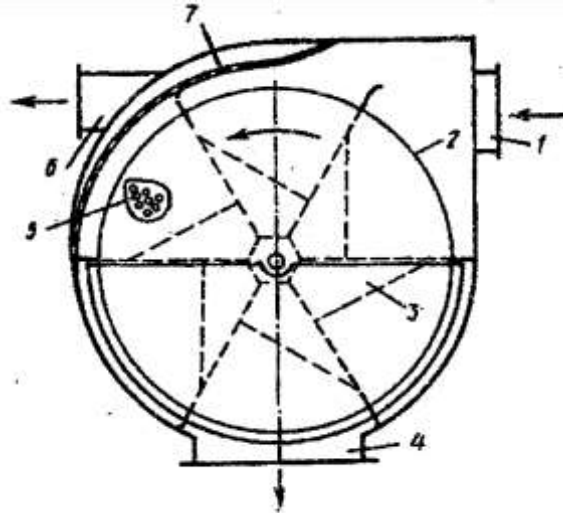
Aylanuvchi o‘qlari umumlashtirilgan separator ishlaganda chigitli paxta havo oqimi bilan birga kirish quvuri orqali ajratish kamerasiga tushadi. Bunda ajratish kamerasida havo tezligi kamayadi, paxtaning asosiy qismi inertsiya kuchi ta‘sirida

kameraning egri chiziqli devoriga uriladi va vakuum-klapan qanotlari bilan ilib olinib, chiqarish kuvuri orqali tashqariga chiqariladi. Paxtaning bir qismi havo oqimi tasirida to`rli disk yuzaga yopishadi. Bu disk vakuum-klapan bilan birga aylanganliga uchun uning yuzasidaga paxta o`z og`irligi xamda markazdan qochma kuch ta`sirida ajraladi. Havo mayda chiqindilar bilan birga chang chiqaruvchi quvur orqali so`rib olinadi va tsiklonga yuboriladi. Quvur shunday o`rnatilganki, unda faqat to`rli diskning pastki yarmida vakuum hosil bo`ladi. Natijada havoning ta`sir kuchidan ozod bo`lgan paxta to`r yuzasidan o`z og`irligi va markazdan qochma kuchlar ta`sirida ajratib olinadi. Bu separator tashayotgan paxtani xavodan to`la ajratib olish imkonini berib, chigitning shikastlanishini kamaytiradi, paxta sifatini buzmaydi.[2] Aylanuvchi o`qlari umumlashgan separator to`ri foydali ish yuzasining boshqa separatorlarga nisbatan kichikligi uning asosiy kamchiligidir. Bundan tashqari paxtaning ifloslik va namligi yuqori bo`lsa, u holda separatorning to`rli yuzasida to`la ajralmaydi. Natijada uning tiqilishi yuz berish mumkin. Shu sababli bu separatorni takomillashtirish uchun uning ajratish kamerasiga qo`shimcha to`r o`rnatiladi.

Yoysimon to`rli separator (1-rasm) kirish quvuri - 2, ajratish kamerasi - 1, vakuum-klapan - 3, chiqarish quvuri - 4 va uning yon tomonlarida vakuum-klapan o`qiga maxkamlangan va to`rli disk - 5 bilan tutashgan havo chiqarish quvuri - 6 dan iborat. Ajratish kamerasida paxta yo`nalishi bo`yicha kirish quvuri ro`parasida yoysimon to`r o`rnatilgan. To`r-7 parabola shaklida bo`lib, ajratish kamerasi devoriga nisbatan ma`lum masofada hamda vakuum-klapan qanotlariga tegadigan qilib yasalgan. Parabola shaklidagi to`r yuzasidan to`liq foydalanish uchun u kamera devoriga nisbatan ma`lum masofada o`tadigan qilib o`rnatilgan. Parabola shaklidagi to`r orqali havoni tortish uchun quvur - 8 o`rnatilgan.

Research Science and  
Innovation House





(1-rasm). Yoysimon to`rli yuzali separator

Vakuum-klapanning tezligi paxtaning ajratish kamerasidagi tezligidan katta bo`lganligi uchun uning qanotlari paxtani kirish quvuri qarshisida joylashgan to`rga urilishiga yul qo`ymasdan so`rib tushuriladi. Vakuum-klapanning aylanishi natijasida qanotlariga o`rnatilgan rezinalar yon tomonidagi to`r va parabola shakldagi to`rlarni tozalab turadi. Separatorning egri chiziqli to`g`ri parabola shaklida tayyorlanganligi uchun paxtani vakuum klapan qanotlari to`r o`rtasiga tushub qolishiga yo`l qo`ymaydi.[3] Natijada chigitni sinishi kamayadi, paxta tolasining sifati deyarli buzilmaydi. To`rli yuza konturini polyar koordinatasida ushbu tenglama kurinishida olamiz

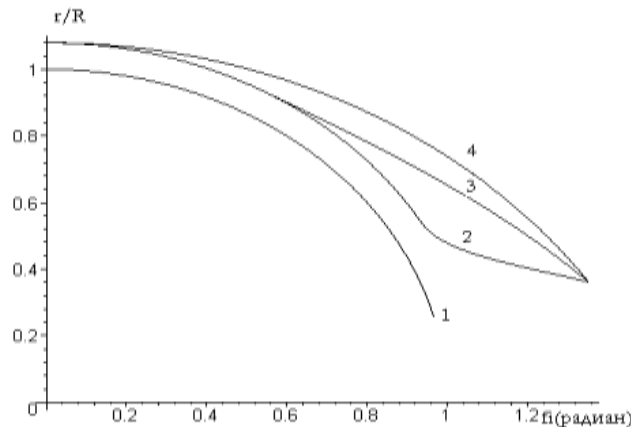
$$r = r(\varphi) = R_0 - \frac{(R_0 - R_1)(\varphi - \varphi_0)\{2(\varphi_1 - \varphi_0) - \varphi + \varphi_1\}}{(\varphi_1 - \varphi_0)^2} \quad (1)$$

Bu erda  $R_0$ ,  $R_1$  - turli yuza konturining eng katta va eng kichik radiuslari.  $\varphi_0$ ,  $\varphi_1$  - turli yuzaning kameradagi boshlanish va tugash burchaklari.

Endi bo`lakchaga radius buylab ta`sir qiladigan kuchlarni aniqlaymiz. Bo`lakchaga markazdan qochma  $m\omega^2 r(\varphi)$ , o`irlik  $mg$  kuchlaridan tashqari elastik kuchi  $c[R + \delta - r(\varphi)]$  (buerda  $c$  - bikirlik koeffitsienti,  $\delta$  - vacuum-klapan sidirg`ichining uzunligi). Shunday qilib bo`lakchaga ta`sir qiladigan kuchlar yig`indisini yo`nalishlarini e`tiborga olib aniqlaymiz

$$N = m\omega^2 r(\varphi) + c[R + \delta - r(\varphi)] - mg \cos \varphi \quad (2)$$



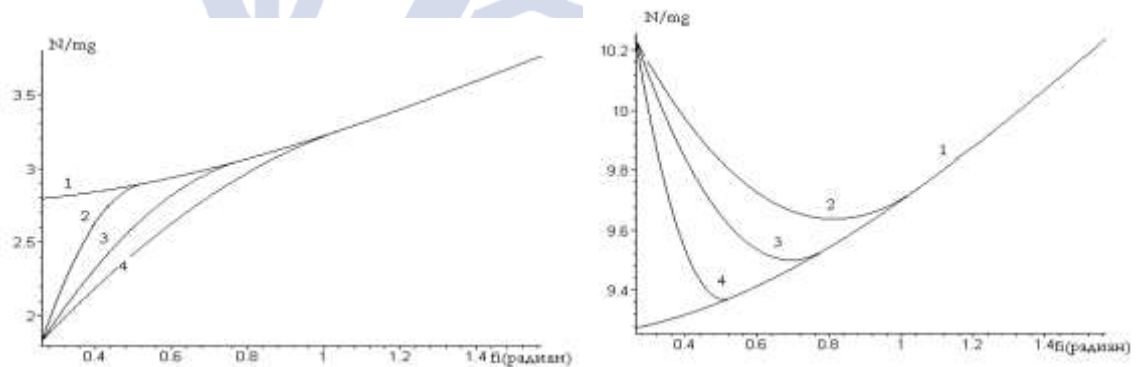


(2- rasm). Turli yuza konturi radiusi  $r$  ning polyar burchak  $\varphi = \varphi_1$  bilan xar-xil burchak  $\varphi_1$  dagi bog'lanish grafiklari. 1 –  $r/R = 1$  (vakuum klapan), 2 –  $\varphi_1 = 30^\circ$ , 3 –  $\varphi_1 = 60^\circ$ , 4 –  $\varphi_1 = 90^\circ$

Grafiklar tahlilidan kelib chiqadigan xulosa, bo'lakchaga ta'sir qiladigan radial kuch  $k$  va  $n$  parametrlarga talay bog'lik ekanligi.  $k > n$  bo'lsa, bu kuchning konturning o'zgaruvchan qismida kamayishi,  $k < n$  bo'lganda uning oshishi va  $k = n$  bo'lganda esa grafiklar  $\varphi_1$  burchakka bog'lik bo'lmasligini ko'rsatadi.

$$k = 5, n = 2$$

$$k = 5, n = 8$$



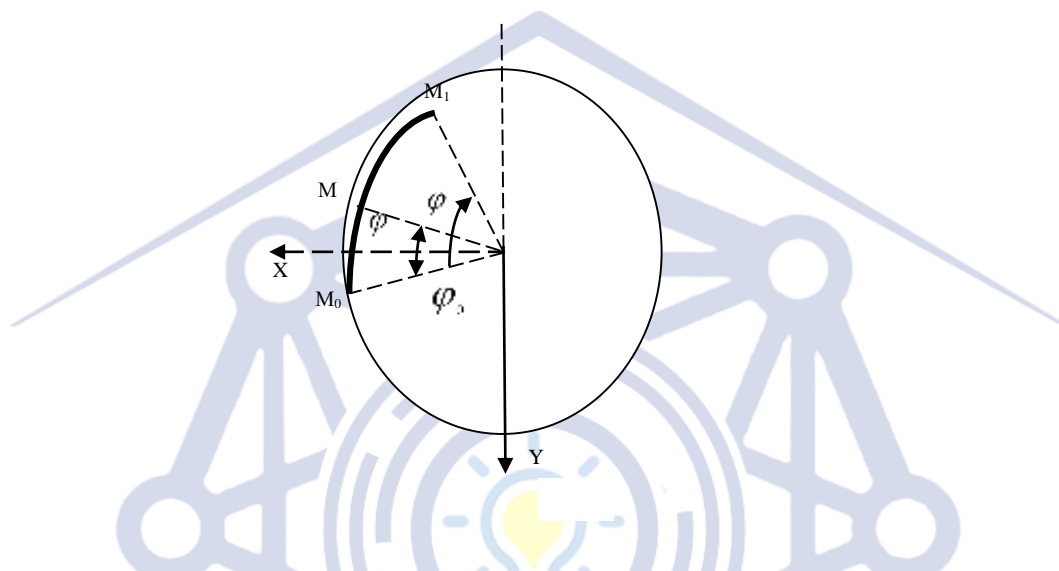
(3-rasm). Paxta bo'lakchasiga ta'sir qiladigan normal va og'irlik kuchlar nisbati  $N/mg$  ning parametrlar  $k = cR/mg$ ,  $n = R\omega^2/g$  va burchak  $\varphi_1$  ning xar-xil qiymatlarida polyar burchak  $\varphi = \varphi_1$  bilan bog'lanish grafiklari. 1 –  $r/R = 1$ , 2 –  $\varphi_1 = 30^\circ$ , 3 –  $\varphi_1 = 60^\circ$ , 4 –  $\varphi_1 = 90^\circ$ .



Separator konstruktsiyasini yanada takomillashtirishdagi izlanishlar tadqiqotchilar tomonidan turli yo`nalishlar bo`yicha ishlar olib borilmoqda [4].

$$x = r(\varphi) \sin \varphi, \quad y = -r(\varphi) \cos \varphi \quad (3)$$

formulalar yordamida aniqlanadi



(4-rasm). Paxta bo`lakchasining yoysimon sirt yuzasidagi xarakati sxemasi.

Yoysimon chiziqning tenglamasini olingan o`qlar uchun polyar koordinat sistemasida quyidagicha olamiz

$$r = r(\varphi) = R_0 - \frac{(R_0 - R_1)[2\Delta\varphi(\varphi - \varphi_0) - (\varphi - \varphi_0)^2]}{\Delta\varphi^2} \quad (\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_0) \quad (4)$$

Bo`lakchaga faqat og`irlik va ishqalanish kuchlari ta`sir etsin. Bo`lakchanning chiziq bo`ylab o`tgan masofasini  $s = s(t)$  deb olinsa uning chiziq ustidagi xarakat tenglamasi quyidagicha yoziladi

$$m \frac{d^2 s}{dt^2} = mg(\sin \psi - f \cos \psi) \quad (5)$$

Bu yerda  $m$  - bo`lakchanning massasi,  $\psi$  - chiziqqa o`tkazilgan urinmaning  $0x$  - o`qi bilan tashkil qilgan burchagi,  $f$  - ishqalanish koeffitsienti. Quyidagi bog`lanishlardan foydalanib

$$\operatorname{tg} \psi = \frac{dy}{dx} = \frac{\frac{dy}{d\varphi}}{\frac{dx}{d\varphi}} = \frac{r(\varphi) \sin \varphi - r'(\varphi) \cos \varphi}{r(\varphi) \cos \varphi + r'(\varphi) \sin \varphi}, \quad \sin \psi = \frac{r(\varphi) \sin \varphi - r'(\varphi) \cos \varphi}{\sqrt{r^2(\varphi) + r'^2(\varphi)}} \quad (6)$$

$$\cos \psi = \frac{r(\varphi) \cos \varphi + r'(\varphi) \sin \varphi}{\sqrt{r^2(\varphi) + r'^2(\varphi)}}, \quad \frac{ds}{dt} = \dot{\varphi} \frac{ds}{d\varphi} = \dot{\varphi} \sqrt{r^2(\varphi) + r'^2(\varphi)} \quad (7)$$

$$\frac{d^2s}{dt^2} = \dot{\varphi}^2 \frac{d^2s}{d\varphi^2} + \ddot{\varphi} \frac{ds}{d\varphi} = \ddot{\varphi} \sqrt{r^2(\varphi) + r'^2(\varphi)} + \dot{\varphi}^2 \frac{r(\varphi)r'(\varphi) + r'(\varphi)r''(\varphi)}{\sqrt{r^2(\varphi) + r'^2(\varphi)}},$$

(7) tenglamani quyidagi ko`rinishga keltiramiz ( $v_0$  - bo`lakchanning to`rli yuza bilan uchrashish tezligi)

$$\ddot{\varphi} + \dot{\varphi}^2 \frac{r(\varphi)r'(\varphi) + r'(\varphi)r''(\varphi)}{r^2(\varphi) + r'^2(\varphi)} = g \frac{r(\varphi) \sin \varphi - r'(\varphi) \cos \varphi - f[r(\varphi) \cos \varphi + r'(\varphi) \sin \varphi]}{r^2(\varphi) + r'^2(\varphi)} \quad (8)$$

Bu tenglama boshlang'ich  $\varphi = \varphi_0$ ,  $\dot{\varphi} = v_0 \cos \psi_0 = \frac{r(\varphi_0) \cos \varphi_0 + r'(\varphi_0) \sin \varphi_0}{\sqrt{r^2(\varphi_0) + r'^2(\varphi_0)}} \quad t = 0$

bo`lgandagi sharti bilan EVM da sonli usulda yechiladi. 2 va 3 rasmlarda burchak  $\varphi = \varphi(t)$  va to`rli yuzaga ta`sir etayotgan normal kuchning vaqt bo`yicha o`zgarish grafiklari uchrashish tezligi  $v_0$  ning ikkita qiymatida keltirilgan. Xisoblarda  $R_0/R = 1.4$ ,  $R_1/R = 1.08$ ,  $\varphi_0 = 30^\circ$ ,  $\varphi_1 = 80^\circ$  deb qabul qilingan. Grafiklar taxlilidan agar bo`lakchanning to`rli yuza bilan uchrashish tezligi  $v_0 \leq 3M/c$  bo`lsa, bo`lakcha to`rli yuzadan ajralishi mumkinligi kuzatilgan.

$$v_0 = 3M/c$$

$$v_0 = 5M/c$$

(5-rasm). To`rli yuza bo`ylab polyar burchak  $\varphi$  (radian) ning vaqt  $t(\text{sek})$  bo`yicha o`zgarishi.

(6-rasm). To`rli yuza bo`ylab o`lchamsiz normal kuch  $N/mg$  ning vaqt  $t(\text{sek})$  bo`yicha o`zgarishi.

To`rli sirt kesimini egri chiziqdan iborat deb, uni polyar kordinat sistemasida quyidagi parabolalar bilan ifodalaymiz

$$r = r_1(\varphi) = R + a_1(\varphi - \varphi_0)^2 \quad \varphi_0 \leq \varphi \leq \varphi_1 \text{ bo`lganda,}$$

$$r = r_2(\varphi) = R + a_2(\varphi - \varphi_2)^2 + b(\varphi - \varphi_2) \quad \varphi_1 \leq \varphi \leq \varphi_2 \text{ bo'lganda.} \quad (9)$$

Bu yerda:  $R$  - kamera radiusi bo'lib,  $a_1, a_2$  va  $b$  o'zgarmas sonlar quydagi shartlardan aniqlanadi

$$r_1(\varphi_1) = r_2(\varphi_1) = R_1, \quad r_1'(\varphi_1) = r_2'(\varphi_1) \quad (10)$$

Bu yerda:  $\varphi_0, \varphi_1, \varphi_2$  - burchaklar ( $\varphi_0 < \varphi_1 < \varphi_2$ ), hamda  $R_1 < R_2$  masofa berilgan bo'ladi.

Yuqoridagi shartlardan foydalanib topamiz:

$$a_1 = -\frac{R - R_1}{(\varphi_1 - \varphi_0)^2}, \quad b = -2a_2(\varphi_1 - \varphi_2) - 2(R - R_1)(\varphi_1 - \varphi_0),$$

$$a_2 = -\frac{(R - R_1)[2(\varphi_1 - \varphi_2) - \varphi_1 + \varphi_0]}{(\varphi_1 - \varphi_0)(\varphi_1 - \varphi_2)^2} \quad (11)$$

(7 rasm). To'rtli yuza kesimi ko'nturi  $r(\varphi)/R$  ning  $k = R_1/R$  nisbatdagi xar xil qiymatlaridagi shakillari (ko'rinishlari):  $1 - k = 1$ ,  $2 - k = 0.95$ ,  $3 - k = 0.9$ ,  $4 - k = .85$  (7-rasm)da to'rtli yuza kesimining keltirilgan egri chizig'i  $r(\varphi)/R$  ning  $k = R_1/R$  nisbatning xar hil qiymatlaridagi ko'rinishlari keltirilgan.

Bu yerda  $k = 1$  kamera konturiga mos keladi.

(1-jadval)

Bo'lakchanning quvurdan chiqishdagi boshlang'ich tezlik	Normal kuch no'lga aylanadigan qutib burchagi
$v_0 = 8M/c$	$\varphi_* = 8^0$
$v_0 = 10M/c$	$\varphi_* = 5^0$
$v_0 = 6M/c$	$\varphi_* = 13.7^0$
$v_0 = 4M/c$	$\varphi_* = 30^0$
$v_0 = 3M/c$	$\varphi_* = 66.4^0$
$v_0 = 2.5M/c$	$\varphi_* = 75^0$

Normal kuch vaqt bo'yicha monoton o'suvchi funksiya bo'lib, maksimal qiymatini konturning oxirgi nuqtasida qabul qiladi. Uning maksimal qiymati boshlang'ich burchak  $\varphi_*$ , tezlik  $v_0$  va oqimning tezligi  $v_c$  oshgan sari oshib boradi.





### UMUMIY XULOSALAR

Paxtani xavodan ajratish jarayonida uning tabiiy xususiyatlarini saqlash masalasi dolzarb bo'lib, ushbu muammo hal etish va bu borada nazariy o'rganib chiqilgan masalalar bo'yicha quydagi xulosalar qilindi:

Olib borilgan ilmiy tadqiqotlar natijasi shuni ko'rsatadiki taklif etilayotgan yangi variantdagi SS-15A separator yana bir bor chuqur o'rganilib ishlab chiqarishga joriy etilsa qayta ishlanayotgan chigitli paxtani tabiiy xususiyatlarini saqlab qolish va tayyorlanayotgan yarim tayyor mahsulot sifati yuqori bo'lishi ta'minlanadi.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Ubaydullaev M.M., & Sulstonov S.T. (2022). DEFOLIATION IS AN IMPORTANT MEASURE. European International Journal of Multidisciplinary Research and

1. Sulstonov, S. T. (2024). Halqali ip yigirish dastgohlarini cho'zish uskunasini takomillashtirish. Journal of Science-Innovative Research in Uzbekistan, 2(1), 60-65.

2. Sulstonov, S. T. (2023). Improvement of the extraction equipment of ring spinning machines. Journal of Modern Educational Achievements, 11(11), 240-244.

3. Muratovna, D. Z., & Madaminovich, P. K. (2023). Precision engineering of "iik-d1" series corrosion inhibitors: production insights. European Journal of Emerging Technology and Discoveries, 1(9), 57-62.

4. Sarimsakov, O., Turg'unov, D., Sattarov, N., Tukhtaev, S., & Sulstonov, S. (2023, June). Analysis of the effect of fiber on differences difference in the microneyr indicator module field. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2789, No. 1). AIP Publishing.

Research Science and  
Innovation House

