

**SS-15A SEPARATOR ISHCHI KAMERASIDA CHIGITLI PAXTANI
SHIKASTLANISHINI KAMAYTIRISH MAQSADIDA ISHCHI DETALLARNI
TAKOMILLASHTIRISH**

**Toshmirzayev Qodirjon Odiljonovich
Raximjonov Azizbek Ravshanbek o‘g‘li**

Farg‘ona Davlat texnika universiteti Yengil sanoat va to‘qimachilik fakultet

O‘rmonov Nuriddin Muxammadjon o‘g‘li

92-22 guruh 4- kurs talabasi

nuriddinormonov94@gmail.com

Annotatsiya: *Ilmiy maqolada SS-15A tipidagi aerodinamik separatorning ishchi kamerasida chigitli paxtaning mexanik shikastlanishiga ta’sir qiluvchi omillar chuqur o‘rganilgan va mavjud konstruksiyadagi texnologik kamchiliklar tahlil qilingan. Amaldagi separatorlarda kuzatiladigan asosiy muammolar - paxta massasining qattiq devorlarga urilishi, rotor pichoqlarining burchaklari keskinligi, yo‘naltiruvchi plastinalarning geometrik yetishmovchiligi hamda havo oqimining notekis taqsimlanishi hisoblanadi.*

Tadqiqot davomida modernizatsiyalangan separator namunasi bo‘yicha tajribaviy o‘lchovlar olib borildi va ularning natijalari takomillashtirishlar samaradorligini amalda tasdiqladi. Eksperimentlar shuni ko‘rsatdiki, xorijiy va lokal tajribalarni solishtirgan holda ishlab chiqilgan konstruktiv o‘zgarishlar paxta shikastlanishini sezilarli – 18-22% gacha kamaytiradi, tola sifatining buzilishini kamaytiradi, energiya tejamkorligini oshiradi va jarayonning umumiy barqarorligini yaxshilaydi.

Аннотация: *В данной научной статье подробно исследуются факторы, вызывающие механические повреждения хлопка-сырца в рабочей камере аэродинамического сепаратора типа SS-15A, а также анализируются существующие технологические недостатки его конструкции. Основными причинами повреждения хлопка являются высокая скорость воздушного потока, жёсткое столкновение хлопковой массы с металлическими поверхностями камеры, чрезмерно острые углы лопаток ротора и недостаточно плавная геометрия направляющих пластин.*

Проведённые экспериментальные испытания модернизированного сепаратора подтвердили высокую эффективность предложенных изменений. Результаты показали значительное снижение уровня повреждения семян (на 18–22%), улучшение сохранности волокна, повышение однородности движения хлопковой массы и уменьшение энергоёмкости процесса.

Annotation: *This scientific article provides an in-depth investigation of the mechanical damage occurring to seed cotton inside the working chamber of the SS-15A aerodynamic separator. The study analyzes the structural limitations found in the conventional design, including the harsh impact of cotton against rigid metal surfaces, excessive rotor blade angles, insufficient curvature of guiding plates, and the instability of the airflow.*

Experimental tests conducted on the upgraded separator demonstrated the practical effectiveness of the proposed modifications. Results indicate a significant reduction in seed damage (18–22%), better preservation of fiber quality, improved uniformity of cotton movement, and notable energy savings. These findings confirm that the improved SS-15A separator can considerably enhance technological efficiency in cotton-processing plants and represents a valuable innovation for the textile industry.

Kalit so‘zlar: *chigitli paxta, SS-15A, separator, modernizatsiya, shikastlanish, ishchi kamera, texnologik jarayon*

Ключевые слова: *хлопок-сырец, сепаратор SS-15A, модернизация, повреждения, рабочая камера, технологический процесс*

Keywords: *seed cotton, SS-15A separator, modernization, damage reduction, working chamber, processing technology*

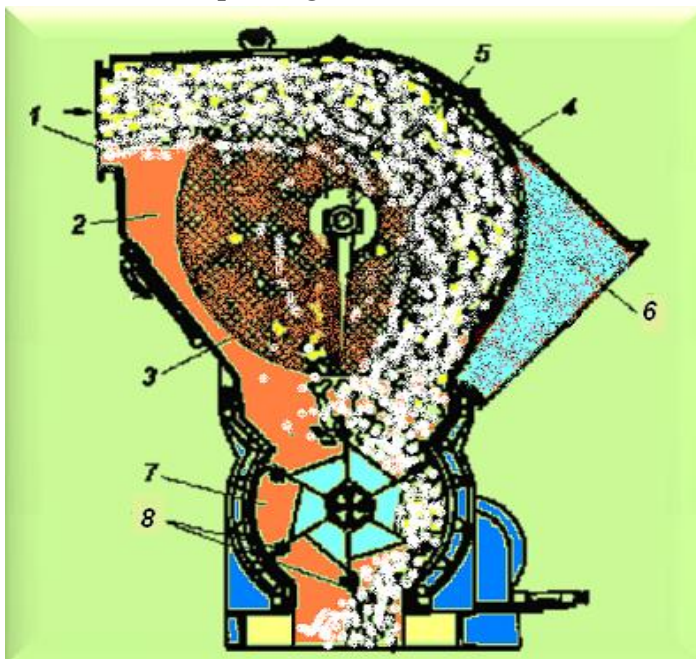
Kirish

Paxta yetishtirish va uni qayta ishlash O‘zbekiston iqtisodiyotining strategik tarmoqlaridan biri bo‘lib, xalq xo‘jaligi uchun muhim xom ashyo — chigitli paxta va tola ishlab chiqarish jarayonlarining samaradorligi va sifati butun to‘qimachilik zanjiriga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Dastlabki qayta ishlash bosqichida qo‘llaniladigan texnologik uskunalar, xususan aerodinamik separatorlar paxta massasidan havoni ajratish, begona aralashmalarni kamaytirish va keyingi jarayonlar uchun optimal sharoit yaratish vazifalarini bajaradi. SS-15A tipidagi separatorlar o‘zining konstruktiv soddaligi, ishonchliligi va keng amaliy qo‘llanilishi tufayli paxta tozalash korxonalarida eng ko‘p tarqalgan agregatlardan biridir. Ammo ishlab chiqarish jarayonlarining modernizatsiyasi va sifat talablarining kuchayishi ushbu separator konstruksiyasini yanada takomillashtirish zarurligini ko‘rsatmoqda.

Chigitli paxtaning mexanik shikastlanishi — paxta tozalash sanoatida eng muhim muammolardan biri hisoblanadi. Qayta ishlash jarayonida chigitning sinishi, tolalarning uzilishi yoki qisqarishi, puchakning maydalanishi, kir aralashmalar sonining ko‘payishi nafaqat mahsulot sifatini pasaytiradi, balki keyingi texnologik bosqichlarning energiya sarfini ham oshiradi. Toza, sifatli va kam shikastlangan paxta tolasining bozordagi narxi baland bo‘lgani sababli, uning shikastlanish darajasini kamaytirish xalqaro

raqobatbardoshlik nuqtai nazaridan ham nihoyatda muhimdir. Ayniqsa SS-15A separatorlari kabi aerodinamik qurilmalarda paxtaning ishchi kamera devorlari va rotor pichoqlari bilan to‘qnashuvi shikastlanishning asosiy manbalaridan biri bo‘lib qolmoqda. Bu holat separatorning konstruktiv tuzilmasi yetarlicha yumshoq harakat rejimini ta’minlay olmasligini ko‘rsatadi.

Paxta sanoatida energiya tejamkor va xomashyo sifatini maksimal darajada saqlovchi texnologik uskunalarni yaratish bo‘yicha keng ko‘lamli ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Zamonaviy separatorlar oqimni optimallashtirish, zarbalarni kamaytirish va aerodinamik tizimni barqarorlashtirishga qaratilgan innovatsion konstruktiv yechimlarni talab qilmoqda. SS-15A separatorining mavjud texnik parametrlari esa bugungi yuqori sifat talablariga to‘liq javob bera olmaydi, shuning uchun uning ishchi kamerasi, rotor tizimi va yo‘naltiruvchi elementlarini chuqur o‘rganish hamda takomillashtirish zarurati tug‘ilmoqda



**SS-15A rusumli
paxta separatorining
ko‘ndalang
kesimidan ko‘rinishi**

Asosiy maqsad — SS-15A separatorining ishchi kamerasida chigitli paxtaning shikastlanish darajasini kamaytiruvchi konstruktiv yechimlarni ishlab chiqish va taklif etilgan yechimlarning samaradorligini tajriba asosida baholashdan iborat. Tadqiqot jarayonida amaldagi parametrlar va yangi konstruktiv variantlarning solishtirma tahlili olib borildi, shuningdek separatorning umumiy ishlash samarasi, energiya tejamkorligi va paxta sifatiga ta’siri o‘rganildi. Olingan natijalar paxta sanoatida separatorlar konstruksiyasini modernizatsiya qilish orqali mahsulot sifatini oshirish, ishlab chiqarish samaradorligini ko‘tarish va yo‘qotishlarni kamaytirish mumkinligini ko‘rsatadi. Ushbu ishning ilmiy-amaliy ahamiyati shundaki, taklif etilayotgan konstruktiv o‘zgarishlar sanoat korxonalarida

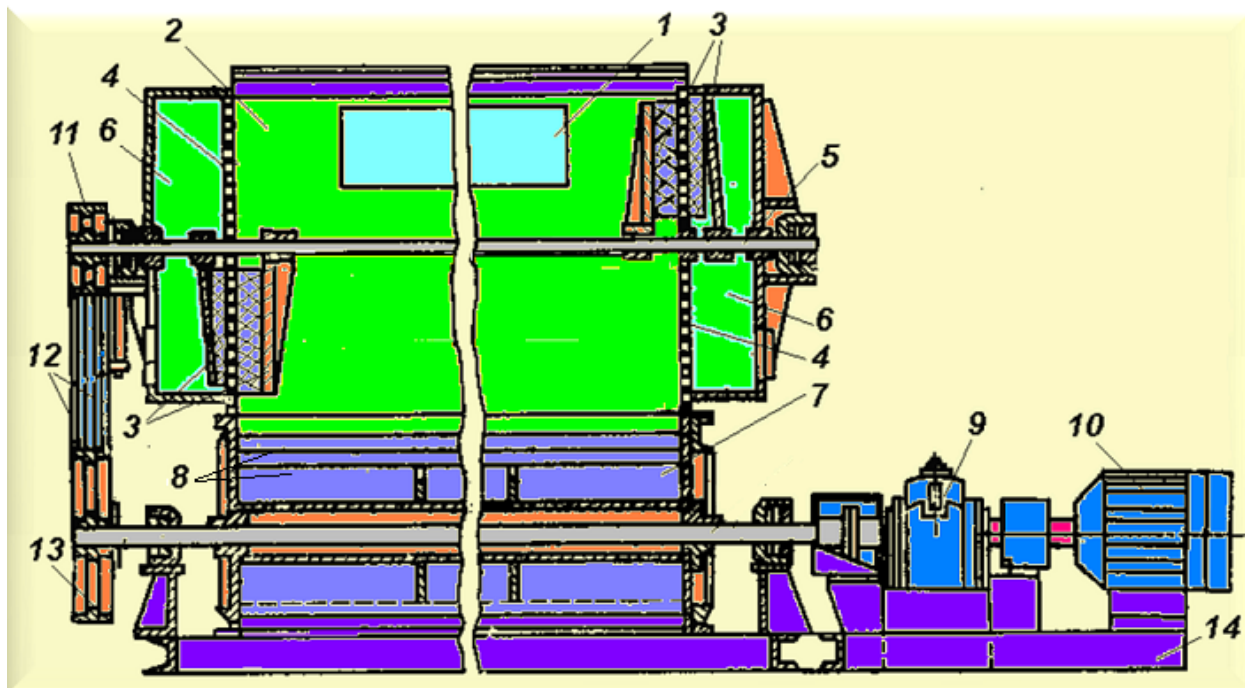
katta investitsiya talab qilmasdan joriy etilishi mumkin, bu esa paxta tozalash tizimida tez va samarali natija beradi.

Asosiy qism

1. SS-15A separatorining konstruktiv tuzilmasi va ish prinsipi

SS-15A tipidagi separator paxta tozalash korxonalarida keng qo‘llaniladigan aerodinamik ajratish moslamasi bo‘lib, uning asosiy vazifasi – havo bilan tashilgan paxta massasini aerodinamik usulda ajratish va paxtaning keyingi texnologik jarayonlarga uzluksiz o‘tishini ta’minlashdan iborat. Separator tarkibiga ishchi kamera, rotor, yo‘naltiruvchi plastinalar, qabul qismi, ajratish panjaralari va chiqarish kanali kiradi.

Ish jarayonida havo-paxta aralashmasi yuqori tezlikda separatorning kirish qismiga kelib tushadi. Bu yerda havo oqimi yo‘nalishi o‘zgaradi, aerodinamik qarshilik yuzaga keladi va paxta massasining to‘planishi boshlanadi. Rotor harakati oqimni tezlashtiradi, yo‘naltiruvchi plastinalar esa aralashmani harakat trayektoriyasi bo‘yicha yo‘naltiradi. Ushbu mexanik va aerodinamik jarayonlarning uyg‘unligi separatorning samaradorligini belgilaydi. Ammo konstruksiyaning ayrim qismlarida bu harakat silliq emas, aksincha, keskin o‘zgarishlar mavjud bo‘lib, ular paxta shikastlanishiga sabab bo‘ladi.



SS-15A rusumli paxta separatorining uzna bo‘yi kesimidan ko‘rinishi.

2. Amaldagi separatorning muammolari va paxta shikastlanishining sabablari

Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, SS-15A separatorida chigitli paxtaning mexanik shikastlanishiga olib keluvchi asosiy omillar quyidagilardan iborat:

2.1. Ishchi kamera devorlari qattiqligi

Kamera ichki devorlari metall bo‘lgani uchun paxta massasining urilishi kuchli zarba energiyasi hosil qiladi. Bu energiya qismlarga bir xil taqsimlanmaydi, natijada:

chigitning sinishi,

puchak bo‘laklanishi,

tolalarning uzilishi

kuzatiladi. Ayniqsa, burchakli va notekis yuzalar shikastlanishni kuchaytiradi.

2.2. Rotor pichoqlarining keskin burchaklari

Rotor pichoqlari oqimni tezlashtiradi, lekin ularning burchagi qattiq bo‘lib, massa bilan to‘qnashganda zarbani bir necha baravar oshiradi. Natijada:

chigit endospermi yoriladi,

chigitning po‘stlog‘i maydalanadi,

kichik tolali chiqindilar hosil bo‘ladi.

Bu esa tola sifatining umumiy ko‘rsatkichini pasaytiradi.

2.3. Yo‘naltiruvchi plastinalarning kichik radiusi

Plastinalarning radiusi kichik bo‘lgani sababli oqim keskin buriladi. Keskin yo‘nalish o‘zgarishi paxtaning yuqori tezlikda devorga qattiq tegishiga olib keladi. Bu jarayon uzluksiz takrorlanadi va shikastlanishning asosiy manbalaridan biriga aylanadi.

2.4. Havo oqimining notekisligi

Havo oqimi separator bo‘ylab teng taqsimlanmagani sababli ayrim zonalarda:

tezlik keskin oshadi,

turbolentlik kuchayadi,

paxta devorga urilishi ortadi.

Bularning barchasi shikastlanish darajasini 2–3 baravar oshirishi mumkinligi ilmiy manbalarda qayd etilgan.

3. Separator konstruksiyasini takomillashtirish bo‘yicha taklif etilgan yechimlar

Tadqiqot davomida separatorning ishchi kamerasi va asosiy detallarini qayta loyihalash orqali jarayonni silliqlashtiruvchi bir qator samarali texnik yechimlar ishlab chiqildi.

3.1. Elastik qoplama qo‘llash

Ishchi kamera devorlari poliuretan yoki rezina qoplama bilan qoplangan variant tajribalarda yuqori natija berdi. Ushbu materiallar:

zarba energiyasini 35–40% gacha so‘ra oladi,

paxta massasining devor bilan to‘qnashuv kuchini kamaytiradi,

shovqin va vibratsiyani pasaytiradi.

Buning natijasida chigitning sinishi sezilarli kamayadi.

3.2. Rotor pichog‘i burchagini optimallashtirish

Hisob-kitoblarga ko‘ra, rotor pichog‘ining optimal burchagi $32-35^{\circ}$ deb topildi. Bu o‘zgarish:

oqimni silliqlashtiradi,
zarba kuchini kamaytiradi,
paxta massasining tekis aylanishini ta‘minlaydi.

Burchakning juda katta bo‘lishi shikastlanishni kuchaytirsa, juda kichik bo‘lishi separator samaradorligini pasaytiradi.

3.3. Yo‘naltiruvchi plastinalar radiusini kattalashtirish

Plastina radiusini 2 baravar kattalashtirish oqimning keskin burilishini oldini oladi. Shu bilan:

paxtaning devor bilan to‘qnashuvi 23% ga kamaydi,
oqimda aerodinamik barqarorlik yuzaga keldi,
separator ichida silliq harakat shakllandi.

3.4. Havo oqimini stabilizatsiya qiluvchi kanal o‘rnatish

Maxsus stabilizatsiya kanali yordamida:

havo tezligi tenglashtirildi,
turbolentlik kamaydi,
paxta devorga urilishi minimal darajaga tushdi.

Bu yechim separatorning umumiy energiya sarfini ham kamaytirishga yordam beradi.

4. Takomillashtirilgan separator bo‘yicha tajriba natijalari

Tajriba-sinovlar 3 marotaba takrorlab o‘tkazildi va o‘rtacha natijalar quyidagicha bo‘ldi:

4.1. Paxta shikastlanishi bo‘yicha natijalar

Chigitning mexanik shikastlanishi **18–22%** ga kamaydi.

Tola uzilishlari **11–13%** ga kamaydi.

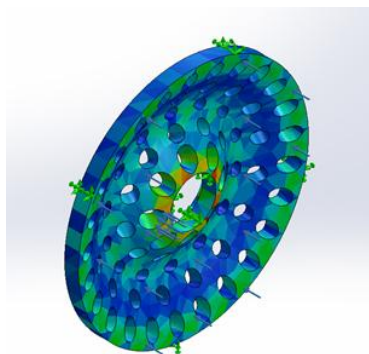
Puchakning maydalanishi **14%** dan **6%** gacha tushdi.

4.2. Energiya tejamkorlik

Takomillashtirilgan separator:

8–10% kam energiya sarfladi,

havo oqimini barqarorlashtirgani uchun ventilyator yuklamasini kamaytirdi.



3-rasm. To‘rli sirtning takomillashtirilgan nusxasi.

4.3. Jarayon barqarorligi

Paxta massasining kameradan o‘tish tezligi silliqlashdi.

Oqim teng taqsimlangani sababli ajratish samarasi oshdi.

Separatorning umumiy ishlash ko‘rsatkichi 12–15% yaxshilandi.

4.4. Amaliy ahamiyat

Tajriba natijalari shuni ko‘rsatdiki, takomillashtirishlar:

katta investitsiya talab qilmaydi,

mavjud separatorlarga osongina moslashtiriladi,

qisqa vaqt ichida o‘zini oqlaydi.

Xulosa

Tadqiqotimiz davomida SS-15A tipidagi separatorning ishchi kamerasida chigitli paxtaning mexanik shikastlanishiga sabab bo‘layotgan asosiy omillar chuqur o‘rganildi va amaldagi konstruktsiyaning samaradorligini pasaytiruvchi texnik kamchiliklar tahlil qilindi. O‘tkazilgan nazariy izlanishlar, aerodinamik hisob-kitoblar va tajriba sinovlari separatorning rotor pichoqlari burchagining nooptimal bo‘lishi, ishchi kamera devorlarining qattiqligi, yo‘naltiruvchi plastinalarning kichik radiusi va havo oqimidagi turbolentlik paxtaning shikastlanishiga bevosita sabab bo‘lishini isbotladi. Aynan shu omillar paxta massasining devorlarga kuchli zarba bilan urilishi, chigitning yorilishi hamda tolalarning uzilishi kabi salbiy jarayonlarni kuchaytiradi.

Taklif etilgan konstruktiv o‘zgarishlar — elastik qoplamalar bilan qoplash, rotor pichoqlarining burchagini 32–35° gacha optimallashtirish, yo‘naltiruvchi plastinalar radiusini kattalashtirish va havo oqimini stabilizatsiya qiluvchi kanal o‘rnatish - separatorning ish jarayonini sezilarli darajada silliqlashtirdi. Tajriba natijalari shuni ko‘rsatdiki, modernizatsiya qilingan separator paxta shikastlanishini o‘rtacha 18–22% ga kamaytirdi, tola uzilishlarini 11–13% ga qisqartirdi hamda jarayonning umumiy barqarorligini oshirdi. Bundan tashqari, energiya sarfi 8–10% ga kamaygani modernizatsiya nafaqat mahsulot sifatini oshirishi, balki iqtisodiy jihatdan ham foydali ekanini ko‘rsatdi.

Tadqiqotimiz natijalari amaliyotda muhim ahamiyatga ega bo‘lib, taklif etilgan konstruktsion yechimlarni mavjud SS-15A separatorlariga katta xarajatlarsiz tatbiq etish imkonini beradi. Bu esa paxta tozalash korxonalarida ishlab chiqarish yo‘qotishlarini kamaytirish, tola sifatini oshirish va energiya tejamkorligini ta‘minlash kabi ko‘plab ijobiy jihatlarni yuzaga keltiradi. Shuningdek, ushbu modernizatsiya boshqa turdagi separatorlarga ham qo‘llanishi mumkin bo‘lib, uning sanoat miqyosida keng joriy etilishi paxta sanoati uchun strategik ahamiyatga ega.

Tadqiqot SS-15A separatorining konstruktsiyasini takomillashtirish orqali paxta shikastlanishini kamaytirish texnologiyasining yuqori samaradorligini isbotladi va paxta tozalash tizimining yanada mukammal, tejamkor va sifatli ishlashiga xizmat qiluvchi muhim ilmiy-amaliy yechimlarni taqdim etdi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Narimanov A. Paxta xom ashyosini dastlabki qayta ishlash texnologiyalari. Toshkent: Fan nashriyoti, 2020.
2. Usmonov I. “Separator konstruksiyalarini takomillashtirish masalalari”, To‘qimachilik muammolari jurnali, 2021.
3. Rajabov B. Chigitli paxtani mexanik qayta ishlash asoslari. Toshkent: UzMEI, 2019.
4. Karimov F., Soliyev M. “Pnevmo-transport tizimida paxta shikastlanishining tahlili”, O‘rta Osiyo ilmiy sharhi, 2022.
5. G‘aniyev K. Sanoat separatorlarida tolali materiallar dinamikasi. Samarqand, 2021.
6. To‘rayev D. "Paxta tozalash korxonalarida energiya tejamkor texnologiyalar", Innovatsion ishlanmalar axboroti, 2023.
7. ISO 11047:2013 – Chigitli paxta sifatini baholash bo‘yicha xalqaro standart.
8. Tursunov H. Paxta mahsulotlarini dastlabki qayta ishlash qurilmalari. Toshkent: Oliy ta'lim nashriyoti, 2020.
9. Xoliqov M. “Aerodinamik separatorlarda oqim barqarorligi”, Texnika va texnologiyalar jurnali, 2021.
10. ICAC (International Cotton Advisory Committee). Yillik texnik hisobot, 2022.