DOI: 10.65322/j.srd.03172026.37

UO‘K 677.051.152.6

PAXTA TOZALASH QURILMASI TO‘RLI YUZANING FOYDALI ISHCHI YUZASINI ANIQLASH

Kosimov Xusanboy Xaydarovich, *PhD., dotsent,*
E-mail: xusanboy_8407@mail.ru,
Aliyev Olimjon Oribjon o‘g‘li, *tayanch doktorant,*
Namangan davlat texnika universiteti

Annotatsiya: *Ushbu maqolada paxta tozalash qurilmasidagi to‘rli sirtning foydali ishchi yuzasini aniqlash va uning texnologik samaradorlikka ta’siri tadqiq etilgan. To‘rli sirtning geometrik parametrlaridan biri bo‘lgan radiusning ishchi kontakt zonasi, dinamik yuklama, solishtirma bosim hamda foydali ishchi maydonga ta’siri nazariy jihatdan tahlil qilindi. Mavjud konstruksiyadagi radiusi 450 mm bo‘lgan to‘rli yuza va taklif etilgan radiusi 600 mm bo‘lgan to‘rli yuza o‘zaro taqqoslandi. Hisoblash natijalariga ko‘ra, radiusning 33,3 % ga ortishi ishchi kontakt maydonining 33,3 % ga kengayishiga, dinamik yuklamaning 25 % ga va solishtirma dinamik bosimning 43,7 % ga kamayishiga olib kelishi aniqlandi. Ochiqlik koeffitsienti hisobga olinganda foydali ishchi maydon 1,075 m² dan 1,433 m² gacha ortib, 33,3 % ga oshishi kuzatildi. Olingan natijalar taklif etilgan konstruksiyaning paxtani mayda ifloslikdardan samarali tozalash imkoniyatini oshirishini ko‘rsatadi.*

Аннотация: *В данной статье исследовано определение полезной рабочей поверхности сетчатой поверхности хлопкоочистительного устройства и ее влияние на технологическую эффективность процесса очистки. Проведен теоретический анализ влияния радиуса сетчатой поверхности на рабочую контактную зону, динамическую нагрузку, удельное давление и полезную рабочую площадь. Выполнено сравнение существующей конструкции с радиусом сетчатой поверхности 450 мм и предлагаемой конструкции с радиусом 600 мм. Результаты расчетов показали, что увеличение радиуса на 33,3 % приводит к расширению контактной зоны на 33,3 %, снижению динамической нагрузки на 25 % и уменьшению удельного динамического давления на 43,7 %. С учетом коэффициента открытости полезная рабочая площадь увеличилась с 1,075 м² до 1,433 м², что составляет 33,3 %. Полученные результаты свидетельствуют о том, что предлагаемая конструкция способствует более эффективному отделению мелких примесей и повышению технологической эффективности процесса очистки хлопка.*

Abstract: *This paper investigates the determination of the effective working area of a perforated screen surface in a cotton cleaning machine and its influence on the technological efficiency of the cleaning process. A theoretical analysis was carried out to evaluate the effect of the screen radius on the contact zone, dynamic load, specific pressure, and effective working area. The existing design with a screen radius of 450 mm was compared with a proposed design having a radius of 600 mm. The calculation results showed that increasing the radius by 33.3% leads to a 33.3% increase in the contact area, a 25% reduction in dynamic load, and a 43.7% decrease in specific dynamic pressure. Considering the openness coefficient, the effective working area increased from 1.075 m² to 1.433 m², representing an increase of 33.3%. The obtained results demonstrate that the proposed design improves the separation efficiency of fine impurities and enhances the overall technological performance of the cotton cleaning process.*

Kalit so‘zlar: *paxta tozalash, to‘rli yuza, foydali ishchi yuza, kontakt maydoni, radius, ochiqlik koeffitsienti, dinamik yuklama, solishtirma bosim, mayda ifloslikdar, texnologik samaradorlik, paxta oqimi.*

Ключевые слова: *очистка хлопка, сетчатая поверхность, полезная рабочая поверхность, контактная площадь, радиус, коэффициент открытости, динамическая*

DOI: 10.65322/j.srd.03172026.37

нагрузка, удельное давление, мелкие примеси, технологическая эффективность, поток хлопка.

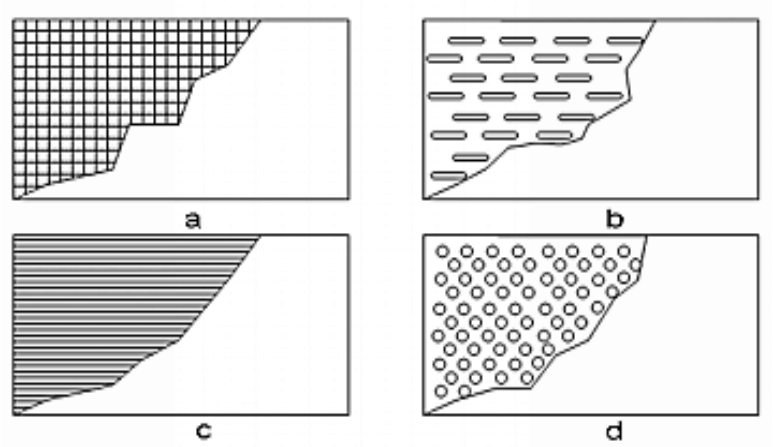
Keywords: *cotton cleaning, perforated screen surface, effective working area, contact area, radius, openness coefficient, dynamic load, specific pressure, fine impurities, technological efficiency, cotton flow.*

Kirish. Paxta tozalash korxonalarida paxta xomashyosini organik va mineral aralashmalardan samarali tozalash mahsulot sifatini oshirishning muhim omillaridan biri hisoblanadi. Paxta tarkibidagi barg, shoxcha, gul qoldiqlari, qum, tuproq va boshqa iflosliklar o‘z vaqtida ajratib olinmasa, tola sifati pasayadi hamda keyingi texnologik jarayonlarning samaradorligiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

Mayda iflosliklarni ajratish jarayoni asosan qoziqli barabanlar va to‘rli yuzalar yordamida amalga oshiriladi. To‘rli yuzaning geometrik parametrlari, xususan radiusi, qamrov burchagi va ishchi maydoni tozalash samaradorligiga bevosita ta’sir etadi. Mavjud qurilmalarda to‘rli yuzaning ishchi kontakt zonasi cheklanganligi sababli paxta oqimining to‘rli yuza bilan o‘zaro ta’sir vaqti qisqaradi va mayda iflosliklarning ajralish samaradorligi pasayadi.

Shu sababli to‘rli yuzaning foydali ishchi maydonini aniqlash, radius va qamrov burchagining kontakt maydoniga ta’sirini baholash hamda optimal geometrik parametrlarni asoslash dolzarb ilmiy-texnik masala hisoblanadi [1].

Material va metodlar. Paxta tozalash korxonalarida hozirgi kunda quyidagi turdagi to‘rli yuzalardan foydalaniladi (1-rasm).



a) to‘rli yuzali yuzatburchak teshikli to‘rli yuza; b) oval shaklidagi to‘rli yuza;
c) kolosnik panjara; d) aylana teshikli to‘rli yuza

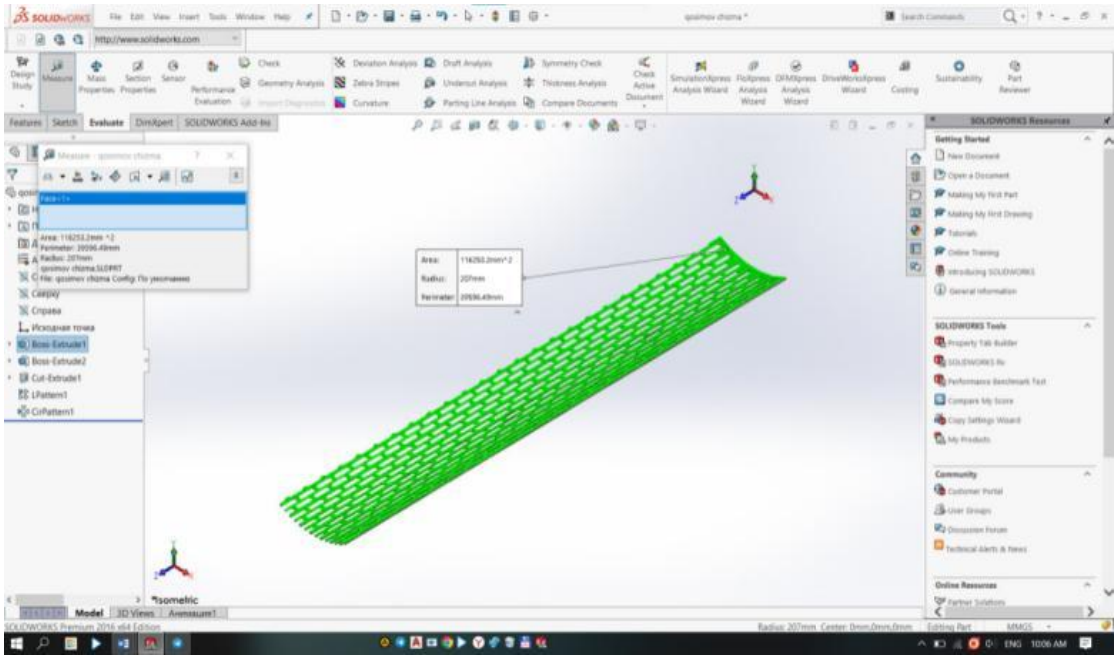
1-rasm. To‘rli yuza turlari

To‘rli yuzalar po'lat simlardan to‘qilgan va po‘lat listlarga teshiklar ochish orqali tayyorlanadi, har xil shakldagi ko‘zli metal listdan yoki turli shakldagi qobirg‘alardan yasalgan bo‘lishi mumkin [2,3].

Paxtani qayta ishlov berish jarayoniga iflosliklardan tozalab hamda bir me’yorda uzatib beruvchi yangi konstruksiyadagi qurilmada o‘tkaziladigan tajribalar qo‘rsatdiki, 6x50 mm o‘lchamdagi oval shaklidagi teshiklarga ega shtamplangan listli yuzalardan iflosliklar samarali ajraldi (2-rasm).

To‘rli yuza loyihalashda SolidWorks dasturida foydalanildi. Ushbu dastur asosida to‘rli yuza materiallining mustahkamligi yuqori bo‘lgan po‘lat listdan tayyorlanib. Ushbu dastur yordamida kuch ta’sir etib, materialning egilish deformatsiyalari o‘rganildi.

DOI: 10.65322/j.srd.03172026.37



2-rasm. Tekshiriladigan to‘rli yuzaning ko‘rinishi

To‘rli yuzalarning foydali yuzasini hisoblashda to‘rli yuza teshiklarining umumiy maydoni aniqlanadi. Buning uchun to‘rli yuzaning bitta birlikka to‘g‘ri keluvchi maydoni va uning teshiklar maydoni orasidagi farq hisoblanadi.

Muhokamalar. Paxta oqimini qayta ishlovchi barabanli qurilmalarda ishchi jarayon samaradorligi asosan geometrik parametrlar, xususan radius o‘lchamiga bog‘liq bo‘ladi. Radiusning o‘zgarishi nafaqat ishchi yuzaning geometrik xususiyatlarini, balki dinamik kuchlar va solishtirma bosimni ham sezilarli darajada o‘zgartiradi.

Mavjud konstruktsiyadagi to‘rli yuzaning radiusi R_1=450 mm hamda taklif etilayotgan to‘rli yuzaning radiusi R_2=600 mmni tashkil etadi.

Radiusning o‘zgarishi bo‘yicha hisobi:

$$\Delta R = R_2 - R_1 = 600 - 450 = 150\ mm$$

Bu erda:

ΔR- radiusning o‘zgarishi;

R_2- mavjud to‘rli yuzaning radiusi;

R_1- taklif etilayotgan to‘rli yuzaning radiusi.

Nisbiy o‘zgarish hisobi quyidagicha:

$$\delta = \frac{R_2 - R_1}{R_1} \cdot 100 = \frac{\Delta R}{R_1} \cdot 100 = \frac{150}{450} \cdot 100 = 33{,}3\ \%$$

Taklif etilayotgan konstruksiyada turli yuzaning radiusi 450 mm dan 600 mm gacha oshirildi. Natijada radius 150 mm yoki 33,3 % ga ortib, ishchi yuzaning paxta oqimi bilan kontakt zonasi kengaydi.

Dinamik yuklama aylanuvchi tizimlarda markazga intilma kuch orqali ifodalanadi:

$$F = \frac{mv^2}{R}$$

bu erda: F – dinamik yuklama (N); m – massa (kg); v – chiziqli tezlik (m/s); R – radius (m)

Radius oshsa, dinamik yuklama kamayadi (teskari proportsiya). Bir xil massa va tezlik sharoitida quyidagicha bo‘ladi:

$$F \infty \frac{1}{R}$$

Shuning uchun nisbiy bog‘lanish:

DOI: 10.65322/j.srd.03172026.37

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{450}{600} = 0{,}75$$

Foiz o‘zgarish bo‘yicha:

$$\Delta F = \left(1 - \frac{F_2}{F_1}\right) \cdot 100 = (1 - 0{,}75) \cdot 100 = 25\%$$

Radius 450 mm dan 600 mm ga oshirilganda, tizimda hosil bo‘ladigan markazga intilma dinamik yuklama teskari proporsional ravishda kamayadi va natijada: dinamik yuklama 25% ga kamayadi.

To‘rli yuza radiuslar farqi sababli bir xil burchak ostida hosil bo‘ladigan ishchi kontakt yoylarining geometrik o‘zgarishining hisobi:

$$L = R \cdot \varphi$$

Bunda $\varphi = const$ bo‘lgani uchun ishchi maydon, yoy uzunligi va radius bir biriga chiziqli mutanosib bo‘ladi. Ishchi yuzaning geometrik va kontakt ko‘rsatkichlari radiusga to‘g‘ridan-to‘g‘ri proporsional bo‘lib, radius oshishi bilan ishchi zona ham chiziqli ravishda kengayadi.

$$A \sim L \sim R$$

Shuning uchun:

$$\frac{A_2}{A_1} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{600}{450} = 1{,}33$$

Solishtirma dinamik bosim hisobi quyidagicha:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{F_2/F_1}{A_2/A_1} = \frac{0{,}75}{1{,}33} = 0{,}563$$

$$P_2 = 0{,}563 \cdot P_1$$

Foiz o‘zgarishi bo‘yicha:

$$\Delta P = (1 - 0{,}563) \cdot 100\% = 43{,}7\ \%$$

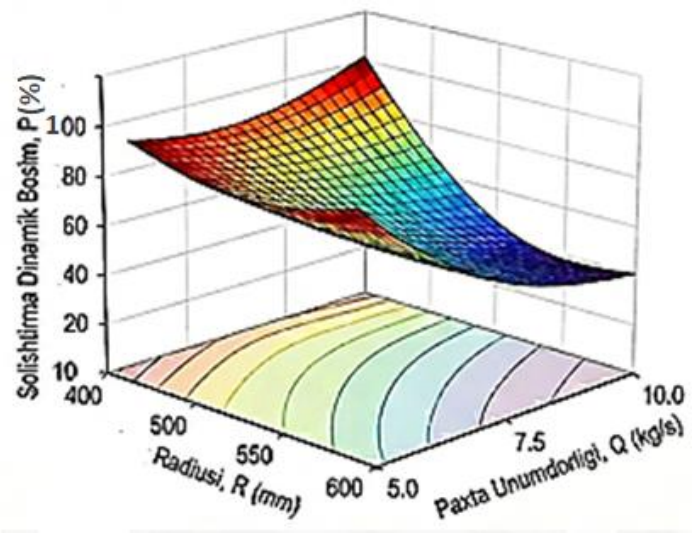
Radius oshirilishi natijasida solishtirma dinamik bosim 43,7 % ga kamayadi.

Quyidagi 1-jadvalda to‘rli yuzaning radiusi o‘zgarishi natijasida dinamik yuklama va solishtirma bosimning o‘zgarish ko‘rsatkichlari keltirilgan. Radiusning oshishi natijasida markazga intilma kuch kamayadi, bu esa dinamik yuklama va solishtirma bosimning sezilarli pasayishiga olib keladi.

1-jadval

Ko‘rsatkich	**Qiymat**	**O‘zgarish**
Dinamik yuklama	0,75	−25 %
Solishtirma bosim	0,563	−43,7 %
Radius o‘zgarishi	150 mm	+33,3 %

DOI: 10.65322/j.srd.03172026.37



3-rasm. Solishtirma dinamik bosim bo‘yicha grafik

To‘rli yuzaning kontakt qismi yarim silindrik segment sifatida qabul qilinadi:

$$\varphi = \pi$$

Shuning uchun kontakt yoy:

$$L = \varphi \cdot R = \pi \cdot R$$

To‘liq sirt emas, balki faqat ishchi ochiq kontakt qismi hisobga olinadi.

To‘rli ishchi yuzaning paxta oqimi bilan bevosita mexanik kontaktga kirishadigan effektiv geometrik maydoni bo‘lib, u radius va ishchi uzunlikka chiziqli bog‘liqdir.

$$S = L \cdot B$$

bu erda: S - effektiv kontakt yuzasi (m²), L - kontakt yoy uzunligi (m), B - to‘rli yuzaning uzunligi (m)

$$S = \pi \cdot R \cdot B$$

Mavjud konstruktsiyadagi to‘rli yuza bo‘yicha hisobi:

$$S_1 = \pi \cdot R_1 \cdot B = 3{,}14 \cdot 0{,}45 \cdot 1{,}9 = 2{,}687\ m^2$$

Taklif etilgan to‘rli yuza bo‘yicha hisobi:

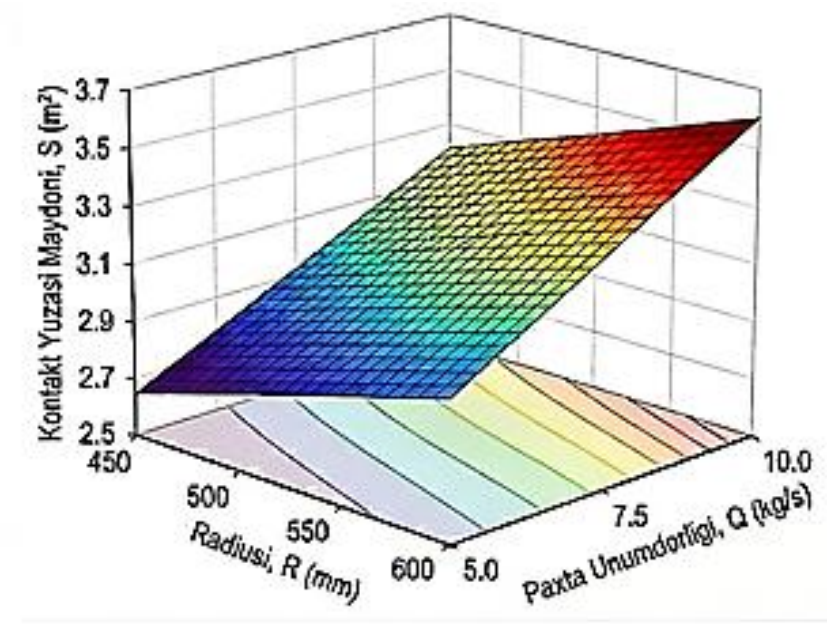
$$S_2 = \pi \cdot R_2 \cdot B = 3{,}14 \cdot 0{,}60 \cdot 1{,}9 = 3{,}582\ m^2$$

2-jadval

Ko‘rsatkich	**Mavjud konstruktsiya**	**Taklif etilgan konstruktsiya**	**O‘zgarish**
Radius	450 mm (0,45 m)	600 mm (0,60 m)	+33,3 %
Kontakt yoy uzunligi	1,413 m	1,885 m	+33,3 %
Umumiy ishchi maydon	2,687 m²	3,582 m²	+33,3 %
Foydali ishchi maydon	1,075 m²	1,433 m²	+33,3 %
Ochiqlik koeffitsienti	0,40	0,40	–

Taklif etilgan konstruktsiyada radius va barcha ishchi maydonlar 33,3 % ga oshirilgan. Bu kontakt yuzasi va ishlov berish zonasini kengaytirib, qurilma unumdorligini oshiradi. Ochiqlik koeffitsienti o‘zgarmagan (0,40), ya’ni oqim sharoitlari va ishlash barqarorligi saqlanib qolgan.

DOI: 10.65322/j.srd.03172026.37



4-rasm. Effektiv kontakt yuzasi bo‘yicha grafik

To‘rli yuzalarning texnologik baholash me’zoni bo‘lib, foydali yuza koeffitsienti va foydali yuzaning samaradorligi koeffitsienti hisoblanadi.

Paxta tozalash mashinalarida qo‘llaniladigan 6×50 mm oval teshikli shtamplangan listlar uchun ochiqlik odatda:

$$\eta=0,35\div0,45$$

oralig‘ida bo‘ladi.

Agar o‘rtacha qiymat qabul qilinsa: η=0,40

To‘rli yuzaning foydali ishchi maydoni ochiqlik koeffitsienti hisobga olingan holda aniqlanadi:

$$S_f = S \cdot \eta$$

Mavjud konstruktsiyadagi to‘rli yuzaning foydali ishchi yuzasi hisobi quyidagicha:

$$S_f = S_1 \cdot \eta = 2,687 \cdot 40 = 1,075\ m^2$$

Taklif etilgan to‘rli yuzaning foydali ishchi yuzasi hisobi quyidagicha:

$$S_f = S_2 \cdot \eta = 3,582 \cdot 40 = 1,433\ m^2$$

To‘rli yuzaning radiusi 450 mm dan 600 mm ga oshirilganda foydali ishchi yuza:

$\Delta S_f = S_2 - S_1 = 1,433 - 1,075 = 0,358\ m^2$ ga ortgan.

Foiz hisobi quyidagicha:

$$\delta_{S_f} = \frac{\Delta S_f}{S_1} \cdot 100 = \frac{0,358}{1,075} \cdot 100 = 33,3\%$$

Tadqiqot natijalari tahlili. Radiusi R=0,45 m bo‘lgan to‘rli yuzaning umumiy ishchi maydoni 2,687 m^2 ni, ochiqlik koeffitsienti η=0,40 hisobga olinganda esa foydali ishchi maydoni 1,075 m^2 ni tashkil etdi. Radiusning 0,60 m gacha oshirilishi natijasida foydali ishchi maydon 1,433 m^2 gacha ortib, kontakt zonaning kengayishi hisobiga 33.3% ga ko‘paydi**.** Bu esa paxta oqimining to‘rli yuzada uzoqroq vaqt ta’sirlanishiga va mayda iflosliklarning samaraliroq ajralishiga imkon yaratadi.

Xulosa. O‘tkazilgan tahlillar yangi konstruksiyadagi to‘rli yuzaning geometrik va texnologik ko‘rsatkichlari sezilarli yaxshilanganini ko‘rsatdi. Radiusning 450 mm dan 600 mm gacha oshirilishi natijasida ishchi kontakt zonasi kengayib, yoy uzunligi va umumiy kontakt maydoni 33,3 % ga ortdi, dinamik yuklama esa 25 % ga kamaydi. Shuningdek, foydali ishchi maydon 1,075 m² dan 1,433 m² gacha oshib, 0,358 m² (33,3 %) ga kengaydi.

DOI: 10.65322/j.srd.03172026.37

Umuman olganda, taklif etilgan konstruksiya ishchi yuzaning samaradorligini oshiradi, iflosliklarni ajratish jarayonini jadallashtiradi va qurilmaning texnologik hamda ekspluatatsion ko‘rsatkichlarini yaxshilaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Muradov R., Isakhanov X., Kosimov X. Methods for Reducing Seed Damage in the Technological Process of Cotton Processing. “Engineering” Scientific Research Publishing, China.https://www.scirp.org/journal/eng. ISSN Online:1947-394x. 2022p.

2. Косимов Х. Пахта оқимининг қозиқчали барабанлар билан ўзаро таъсирлашуви. Scientific-technical journal (STJ FerPI, ФарПИ ИТЖ,НТЖ Ферпи 2024,Т.28 №3) 49-53б.

3. Мурадов Р., Косимов Х., Тохирова М., Маматалиева З. Пахтани майда ифлосликлардан тозалаш қурилмалари таҳлили. “Irrigatsiya va meloiratsiya” ilmiy nexnik jurnal. №3 (37) 2024. ISSN 2181-1369 “TIQXMMI” milliy tadqiqot universiteti.

4. Muradov R.M., Kosimov X., Aliev O.O., Allaniyazov G.Sh. Technological process of cotton cleaning from fine impurities and its analysis. Qoraqalpoq Davlat universiteti. “Science and Education in Karakalpakstan” ilmiy texnik jurnal. №2/1(48). Nukus. 2025. ISSN 2181-9203.

5. Mamataliyeva Z., Косимов Х. Paxtani UXK agregatida tozalash jarayonida paxta tozalash jarayonida paxta tolasini sifat ko’rsatkichiga ta’sirini aniqlash. NamTSI. “Ishlab chiqarish, fan va ta’lim integratsiyasi-2024: Paxta to’qimachilik klasterlarida dual ta’lim va innovatsion faoliyat samaradorligini oshirish muammolari hamda echimlari” mavzusidagi xalqaro ilmiy amaliy anjuman. 2024 y.

6. Toxirova M., Kosimov X., Mamataliyeva Z. Paxta tolasining fizik-mexanik xusussiyatlarini o’rganish. NamTSI. “Ishlab chiqarish, fan va ta’lim integratsiyasi-2024: Paxta to’qimachilik klasterlarida dual ta’lim va innovatsion faoliyat samaradorligini oshirish muammolari hamda echimlari” mavzusidagi xalqaro ilmiy amaliy anjuman. 2024 y.

7. Toxirova M., Kosimov X. Muradov R. Chigitli paxtani mayda ifloslikdardan tozalashning samaradorligini oshirish yo’llari. NamTSI. “To’qimachilik sanoatida innovatsion texnologiyalar, ishlab chiqarishdagi muammolar tahlili hamda sohani rivojlantirish istiqbollari va moliyaviy barqarorlikni takomillashtirish” mavzusidagi xalqaro ilmiy amaliy konferensiyasi. 2024 yil 21-22 oktyabr.

8. Toxirova M., Kosimov X., Muradov R. Paxtani mayda ifloslikdardan tozalash mashinalarini takomillashtirish bo‘yicha tadqiqotlar. Spanish international scientific online conferences PROSPECTS AND MAIN TRANDS IN MODERN SCIENCE. ISOC. Part 18. January 29th Madrid 2025.

9. Toxirova M., Kosimov X., Muradov R. Paxta xomashyosini mayda ifloslikdardan tozalash texnologiyasini takomillashtirish. NamTSI. “Respublikamizda to‘qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatida innovatsion texnologiyalar asosida sifatli mahsulot assortimentlarini kengaytirish hamda ularning sifatini xalqaro standart talablariga mos shaklda takomillashtirishdagi muammollar echimi mavzusidagi respublika ilmiy amaliy anjuman. 25-26 mart 2025 y.

10. Jo‘rayeva G., Kosimov X., Muradov R. Paxtani tozalashda tolaning sifat ko‘rsatkichlarini tahlili. NamTSI. “Respublikamizda to‘qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatida innovatsion texnologiyalar asosida sifatli mahsulot assortimentlarini kengaytirish hamda ularning sifatini xalqaro standart talablariga mos shaklda takomillashtirishdagi muammollar echimi mavzusidagi respublika ilmiy amaliy anjuman. 25-26 mart 2025 y.