QUVURDA PAXTANI TASHISH JARAYONIDA TOLA VA CHIGIT SHIKASTLANISH JARAYONINI TADQIQ QILISH

Mutalov Muhammadodil Olimjon o‘g‘li
Namangan davlat texnika universiteti katta o‘qituvchisi
Texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD)

Annotatsiya. Ushbu maqolada paxtani qayta ishlash jarayoning asosiy qismi bo‘lgan xomashyoni ishlab chiqarish jarayoniga uzatib berishqa qo‘llaniladigan pnevmotransport bo‘yicha olib borilgan bo‘lib, bunda ushbu ish bo‘yicha olib borilgan ishlar taxlili, material va metodlar, tadqiqot natijalari taxlili, xuloslar keltirilgan. Quvurda paxtani tashish jarayonida tola va chigitning quvur devorlariga urilishi natijasida xosil bo‘lgan zarba kuchini aniqlandi. Pnevmotransport quvurlarida paxta xomashyosini tashishda zarbalanish jarayonini ARDUINO qurilmasi yordamida aniqlandi. Va natijada taklif etilayotgan yangi material va geometrik o’lchamga ega bo’lgan pnevmoquvurlarda paxtani havo yordamida tashish jarayonida quvur devorlari bilan paxtaning zarbalanish jarayoni amaldagi quvurlarga nisbatan sezilarli darajada kamayganligi aniqlandi. Bunga asosiy sabab quvur materiali bilan paxta xomashyosi orasidagi ishqalanish koeffitsiyentini kamayishi va quvur ichida paxtani bir tekisda harakatlanishini hisobigadir.

Kalit so‘zlar*:* paxtani tozalash, dastlabki ishlash, texnologik kamchiliklar, samaradorlik, paxta, tola, chigit, tozalash jarayoni.

Аннотация. В данной статье рассматривается пневмотранспорт, используемый для передачи сырья в производственный процесс, который является основной частью процесса переработки хлопка, при этом представлен анализ работ, проведенных по данной работе, материалы и методы, анализ результатов исследований, выводы. Определена сила удара, возникающая в результате удара волокна и семян о стенки трубы в процессе транспортировки хлопка по трубопроводу. Процесс удара при транспортировке хлопка-сырца по пневмотранспортным трубопроводам определяли с помощью аппарата ARDUINO. В результате было установлено, что процесс столкновения хлопка со стенками труб в процессе транспортировки хлопка воздухом в пневмопроводах с предлагаемым новым материалом и геометрическими размерами значительно уменьшился по сравнению с существующими трубами. Основная причина этого заключается в уменьшении коэффициента трения между материалом трубы и хлопком-сырцом и равномерном движении хлопка внутри трубы.

Ключевые слова: очистка хлопка, первичная обработка, технологические недостатки, эффективность, хлопок, волокно, семена, процесс очистки.

ISSN 3030-3907

Abstract. This article examines pneumatic transport used to transfer raw materials into the production process, which is the main part of the cotton processing process. It presents an analysis of the work carried out on this topic, materials and methods, analysis of research results, and conclusions. The impact force resulting from the impact of fibers and seeds on the pipe walls during the transportation of cotton through the pipeline is determined. The impact process during the transportation of raw cotton through pneumatic transport pipelines was determined using an ARDUINO device. As a result, it was found that the process of cotton colliding with the pipe walls during air transport in pneumatic pipelines with the proposed new material and geometric dimensions was significantly reduced compared to existing pipes. The main reason for this is the reduction in the friction coefficient between the pipe material and the raw cotton and the uniform movement of the cotton inside the pipe.

Keywords: cotton cleaning, primary processing, technological shortcomings, efficiency, cotton, fiber, seeds, cleaning process.

Kirish

Jahon tajribasida paxta xomashyosiga ishlov berish jarayoni, texnika va texnologiyasini rivojlantirish bilan shug‘ullanuvchi ilmiy markazlar tomonidan, paxtani quritish va namlash, paxta tolasini chigitdan ajratish jarayonlari, shuningdek, texnologik jarayonlarni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish muammolari bo‘yicha tizimli izlanishlar olib borilmoqda. Ushbu yo‘nalishda, jumladan, paxta xomashyosini pnevmotransportda tashish jarayonining samaradorligini oshirish, tola va chigitning dastlabki sifat ko‘rsatkichlarini saqlash, uskunalarining ixcham, sodda, kam material va energiya sarflaydigan konstruksiyalarini yaratish va ishlab chiqarish jarayoniga joriy etish mazkur sohani rivojlantirishning asosiy omillaridan hisoblanadi.

Mamlakatimizda paxta-to‘qimachilik klasterlarini tashkil etish yo‘li bilan, to‘qimachilik va engil sanoat mahsulotlari ishlab chiqarishni ko‘paytirish, 2022 — 2026 yillarga mo‘ljallangan yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasida, jumladan, **“...**mamlakat to‘qimachilik sanoatini rivojlantirish, 2022 - 2026 yillarda to‘qimachilik sanoati mahsulotlari ishlab chiqarish va eksport hajmlarini ko‘paytirish, 2026 yilga qadar ip-kalavani mamlakatning o‘zida to‘liq qayta ishlashni yo‘lga qo‘yish... vazifalari belgilangan. Ushbu vazifalar ijrosini ta’minlashda, pnevmotransport quvuri resurstejamkor konstruksiyasini ishlab chiqish orqali paxtani pnevmotransport bilan tashish jarayoni samaradorligini oshirish muhim ahamiyat kasb etadi.

Adabiyotlar tahlili. Pnevmotransport tizimi va uning elementlarini takomillashtirish bo‘yicha va pnevmotransport tizimida paxtani tashish

ISSN 3030-3907

jarayonidagi qonuniyatlarni ishlab chiqish va tadqiq etish bilan horijda A.YA. Yampolskiy, G.I.Miroshnichenko, V.A.Shvab, M.P.Kalimushkin, V.A.Uspenskiy va boshqa olimlar ilmiy izlanishlar olib borishgan. [1]

SHuningdek, Respublikamizda paxtani dastlabki ishlash texnologik jarayonidagi paxta xomashyosini pnevmotransport tizimida tashishning fundamental-nazariy, amaliy va metodologik asoslarini yaratish bo‘yicha tadqiqotlar A.Burxanov, O.Sh.Sarimsakov, X.T.Axmedxodjaev, R.M.Muradov, Z.O.SHodiev, B.Levkovich, P.Baydyuk, X.A.Ziyaev, R.Amirov, R.Maxkamov, B.M.Mardonov, X.Raxmatullin, U.X.Azizxodjaev, N.A.Ortikov, S.A.Samandarov, A.A.Ismoilov, T.O.SHamsuddinov, A.Davidov, R.Fayziev, M.Xojiev, X.Mamarasulov, R.Azbadalov, R.Burnashev va boshqalar tomonidan bajarilgan.[2]

Tadqiqot metodologiyasi. Paxtani pnevmotransportda tashish jarayonida pnevmotransport tizimining tarkibiy qismlarini takomillashtirish bo‘yicha ko‘plab ilmiy izlanishlar olib borilganiga qaramasdan, paxta xomashyosini havo oqimida tashishni samaradorligini ta’minlash uchun pnevmoquvur va uning geometrik o‘lchamlarining optimal parametrlari hamda paxta bilan quvur materialining ishqalanishi bo‘yicha tadqiqotlar olib boorish kerakligini ko‘rsatadi.

Navbatdagi tadqiqotlarni o‘tkazish uchun quvurning ventilyator oldi qismiga to‘rli sirt va quvur ostiga cho‘ntak o‘rnatildi. Paxtani tashish masofasi 36 metrni tashkil etdi. Quvurlarda paxtani tashish jarayonida chigit shikastlanish va tola jarayonini o‘rganishda Andijon 35 va C-6524 paxta navlari xomashyosidan foydalanildi.[3.4]

Eksperiment oldidan, paxta chigitining mexanik shikastlanganlik darajasi va toladagi ifloslik va nuqsonli aralashmalar massaviy ulushi, kalta tola miqdori, tolaning shtapel uzunligi aniqlandi. Uskunadagi havo tezligi maksimal qiymatda 25 m/s ni tashkil qildi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR . Aerodinamik uskuna ishga solinib, unga paxta qo‘lda uzatib berildi. Paxta uskunadan chiqarib olingach, uning sifat ko‘rsatkichlari qayta aniqlandi. Olingan natijalarning kerakli aniqligini ta’minlash uchun har bir eksperiment 3 martadan qaytarilish bilan o‘tkazildi va jadvalga ularning o‘rtacha arifmetik qiymati kiritildi. Olingan natijalar 3-jadvalda berilgan.

Jadvalda suratdagi qiymatlar dastlabki ko‘rsatkichlarni, maxrajdagi ko‘rsatkichlar esa tashishdan keyingi ko‘rsatkichlarni ifodalaydi. Paxtani pnevmotransportda tashish jarayonida paxta xomashyosi chigiti va tolasining sifat ko‘rsatkichlariga ta’sirini o‘rganish bo‘yicha olib borilgan tajribalar natijalariga e’tibor qaratilsa, aksariyat ko‘rsatkichlarning o‘zgarmaganini, ayrim ko‘rsatkichlarning esa kichik miqdorlarda kamayganini ko‘rishimiz mumkin.

ISSN 3030-3907

1-jadval

Eksperimental tadqiqotlar natijalari

Selek-siya sanoat navi	Chigitning mexanik shikastla-nishi, %			Kalta tola miqdori, %			Tolaning shtapel uzunligi, mm			Nuqson va iflos aralashmalar massasi, %		
Tajriba rakami	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
C-6524 II/2	1.9 1.9	1.9 1.9	2.1 2.0	7.7 7.7	7.7 7.8	7.9 7.8	32.4 32.3	32.2 32.2	32.2 32.2	2.3 2.2	2.3 2.3	2.4 2.3
And-35 III/2	3.7 3.7	3.8 3.7	3.9 3.9	9.5 9.5	9.0 8.9	9.8 9.8	31.3 31.2	31.2 31.2	31.1 31.2	3.9 3.8	3.9 3.9	3.9 3.8
And-35 IV/2	5.1 5.0	5.1 5.2	5.6 5.5	9.8 9.8	9.9 9.8	9.8 9.9	30.4 30.2	30.1 30.1	30.0 30.1	8.5 8.5	8.6 8.5	8.7 8.6

Albatta, pnevmotransportda paxtani tashishda maxsulot sifati yaxshilanib qolmaydi. Ayrim ko‘rsatkichlarning biroz ijobiy tomonga o‘zgarishi o‘lchovlar xatoligi doirasidan katta emas. Shuningdek, bu qiymatlarni tasodifiy qiymat sifatida qabul qilish mumkin. Ammo, paxta va uning komponentlari sifat ko‘rsatkichlarining deyarli o‘zgarmagani pnevmotransport jarayonida maxsulot sifat ko‘rsatkichlari yuqori darajada yomonlashishi to‘g‘risidagi ma’lumotlar normal tezlik parametrlari ta’minlangan hollarga tegishli emasligini ko‘rsatadi. Ya’ni, pnevmotransportda havo tezligining nominal parametrlari qo‘llanganda paxta va uning komponentlari sifat ko‘rsatkichlari yomonlashmaydi, deya xulosa chiqarish mumkin.

Bunda, yana bir holatni e’tiborga olish kerakki, eksperimental uskunada quvurning egilgan qismlari bo‘lmagan. Bizgacha o‘tkazilgan tajribalarda chigitning mexanik shikastlanishi ko‘proq quvurning burilish qismlari, ya’ni chig‘anoqlarda yuz berishi kuzatilgan. Biz bu holatni ishlab chiqarish sharoitida o‘tkaziladigan tadqiqotlarimizda tekshiramiz. Ammo, o‘tkazilgan amaliy tadqiqotlar natijalari quvurning gorizontal qismlarida, agar, havo tezligi ratsional qiymat 25 m/s dan oshmasa, paxta chigitida mexanik shikastlanish ro‘y bermaydi va tolada nuqsonlar paydo bo‘lmaydi, deb xulosa qilish uchun etarli, deb hisoblaymiz.

Paxta tozalash korxonalarida paxta xomashyosini g‘aram maydonlaridan pnevmotransport tizimi yordamida ishlab chiqarishga uzatish jarayonida paxta va

ISSN 3030-3907

uning mahsulotlarini pnevmotransport quvuri va pnevmotransport elementlarining ishchi organlari bilan o‘zaro ta’sirlashuvi natijasida shikastlanish holatlari yuzaga kelmoqda.[5.6]

Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha o‘tkazilgan tadqiqotlar tahlili natijasiga ko‘ra pnevmotransport tizimi orqali paxrani tashish jarayonida 1,2-1,7 foiz chigitning shikastlanish holatlari paxta bo‘lakchalarini havo yordamida tashuvchi pnevmotransport quvurlari ichidagi harakati davomida quvur devorlariga urilib haraktlanishi oqibatida sodir bo‘lar ekan. Bu esa o‘z navbatida paxta tolasida 0,3-0,4 foiz gacha nuqsonlar (chigit qobig‘i qoldiqlari) ning hosil bo‘lishiga olib keladi.

Ushbu kuzatiladigan kamchiliklarni aniqlash maqsadida paxta tozalash korxonlaridagi mavjud pnevmotransport quvurlarida havo yordamida paxtani tashish jarayonida zarbalanish jarayonini o‘rganildi (1-rasm).



1-rasm. Pnevmotransport quvurlarida paxta xomashyosini tashishda zarbalanish jarayonini ARDUINO qurilmasi yordamida aniqlash jarayoni

Bunda dastlab paxtaning amaldagi pnevmoquvurlarda harakatlanishi natijasida quvur devoriga urilishi natijasida hosil bo‘ladigan zarba kuchi ta’sirida chigit shikastlanish holatlarini aniqlash maqsadida ARDUINO markali zarba kuchini aniqlovchi datchikdan foylanildi. Bunda mazkur pribor har bir sekund vaqt oralig‘ida paxtani havo bilan birga quvur devoriga berayotgan zarba kuchini ko‘rsatdi (2-jadval).[7,8]

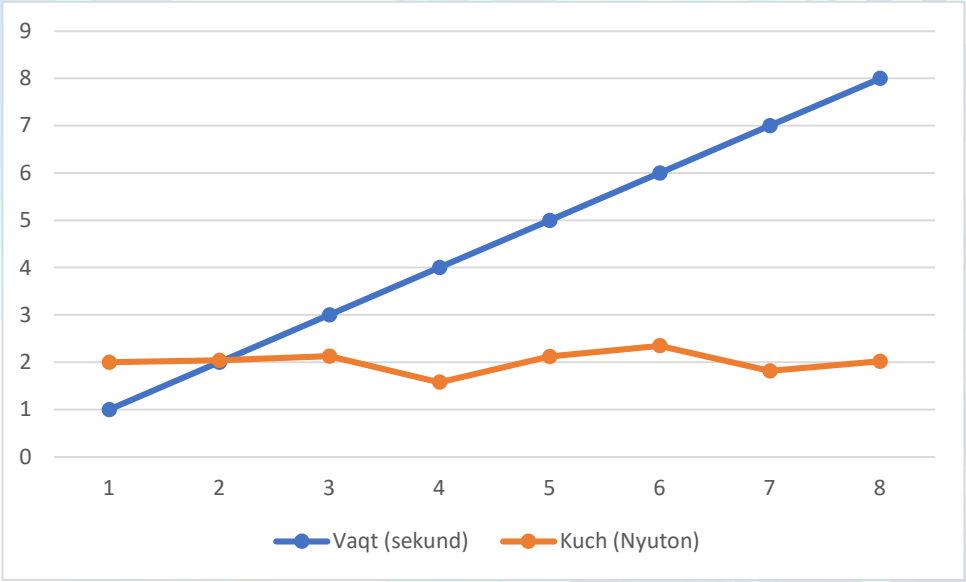
2-jadval

Vaqt (sekund)	1	2	3	4	5	6	7	8
Kuch (Nyuton)	2,0	2,04	2,13	1,58	2,12	2,35	1,82	2,02

ARDUINO pribori yordamida amaldagi pnevmotransport quvurlarida paxta xomashyosini havo bilan birgalikda quvur devorlariga urilib harakatlanishi natijasida zarba kuchini aniqlaydigan qurilmaga ko‘rsatayotgan zarba kuchini

ISSN 3030-3907

aniqlashimiz mobaynida yuqoridagi jadvalda ko‘rinib turganidek, har bir sekund vaqt oralig‘ida zarba kuchini qiymati turlicha ko’rsatayotgani aniqlandi. Chunki pnevmoquvur devoriga kelib urilayotgan paxta xomashsining miqdori va uning tarkibidagi og‘ir aralashmalarning darajasi har xilligidadir. O‘lchash natijalarini grafik ko‘rinishida tasvirlasak quyidagi grafiklarga ega bo‘lamiz (2-rasm).



3-rasm. Amaldagi quvurlarda zarba kuchini grafiklarda ko‘rinishi

3-rasmdagi grafikdan ko‘rinib turibdiki, vaqt birligi (1 sekund) ichida amaldagi pnevmoquvurlarda havo yordamida tashilayotganda quvur devorlariga ko‘rsatayotgan ta’siri o‘zgarib turibdi. O‘tkazilgan tajribalar natijasida amaldagi quvurlarning devorlariga urilishi natijasida chigit shikastlanish darajasini aniqlash maqsadida laboratoriya sharoitida tajribalar o‘tkazildi (4-rasm).



4-rasm. Amaldagi pnevmoquvurlarda shikastlangan chigitlarning holati

Bunda tolasidan ajratib olingan chigitdan 50 gr namuna olinib, maxsus kislota yordamida kolba idishda tuksizlantirib olindi. Shundan so‘ng tuksizlantirilgan chigitlar ichidan shikastlangan chigitlar saralab terib olinib

ISSN 3030-3907

laboratoriya tarozisi yordamida massasi 1,13 gramga tengligi aniklandi. Olingan umumiy 50 gram chigit massasiga nisbatan shikastlangan chigitlarning massasi nisbati olinib shikastlanish darajasi 2,3 % ga tengligi aniqlandi.[9,10]

Amaldagi pnevmotransport quvirlarining o'lchamlari, materiali, ishlashi hamda ishlashi mobaynida kuzatiladigan afzallik va kamchiliklarini tahlil qilish natijasida yangi material va o'lchamga ega pnevmoquvur ishlab chiqildi va "Namangan paxtateks" MCHJ ga qarashli "Kosonsoy paxta tozalash" korxonasining texnologik jarayoniga joriy qilinib tajribalar o'tkazildi. Yangi material va geometrik o'lcjamga ega pnevmoquvur amaldagi pnevmotransport quvurlaridan keskin farq qiladi (5-rasm).[11,12]



5-rasm. Yangi taklif etilayotgan pnevmoquvurlarda zarba kuchini aniqlash jarayoni

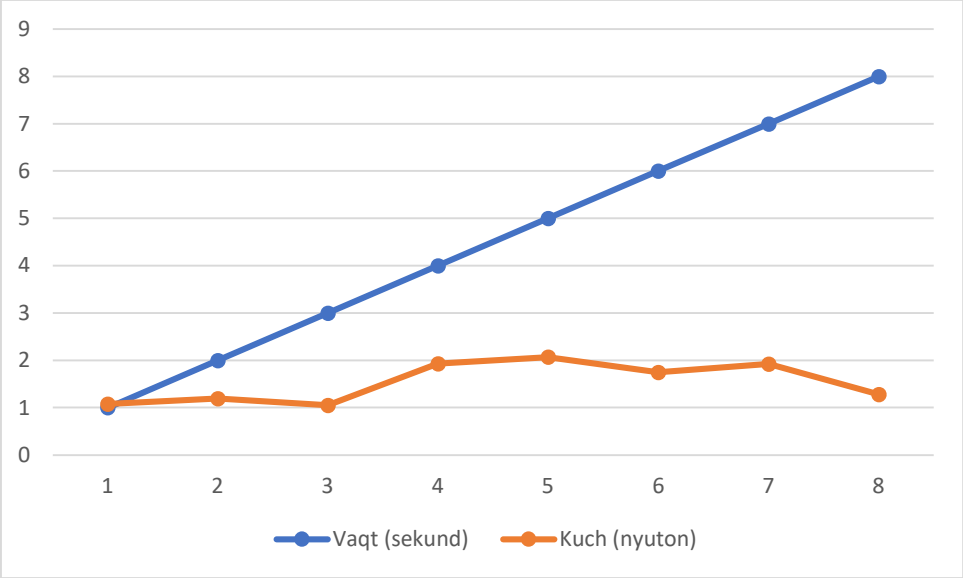
Yangi taklif etilayotgan pnevmotransport quvurlarida paxta xomashyosini tashish jarayonida quvur devorlariga ko'rsatayotgan zarba kuchi ta'siri aniqlanib, quyidagi jadvalda keltirildi (3-jadval).

3-jadval

Vaqt (sekund)	1	2	3	4	5	6	7	8
Kuch (nyuton)	1,08	1,19	1,05	1,93	2,07	1,75	1,92	1,28

Olingan natijalarini quyidagi grafikda ifodalaymiz (6-rasm).

ISSN 3030-3907



6-rasm. Yangi quvurlarda zarba kuchini grafiklarda ko‘rinishi

Yuqoridagi grafikdan ko’rinib turibdiki, taklif etilayotgan yangi material va geometrik o’lchamga ega bo’lgan pnevmoquvurlarda paxtani havo yordamida tashish jarayonida quvur devorlari bilan paxtaning zarbalanish jarayoni amaldagi quvurlarga nisbatan sezilarli darajada kamayganligi aniqlandi. Bunga asosiy sabab quvur materiali bilan paxta xomashyosi orasidagi ishqalanish koeffitsiyentini kamayishi va quvur ichida paxtani bir tekisda harakatlanishini hisobigadir.

Xulosa. Olib borilgan tadqiqotlar natijasida pnevmotransport tizimi orqali paxta xomashyosini tashish jarayonida tola va chigitning quvur devorlariga urilishi natijasida yuzaga keladigan zarba kuchlari paxta sifatiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi aniqlandi. Ayniqsa, quvur materiali va geometrik shakli, shuningdek, havo oqimi tezligi kabi omillar paxtaning ichki qatlamlari va chigitlarning shikastlanishiga olib kelishi mumkin. Tajribalarda zarbalanish jarayoni ARDUINO elektron qurilmasi yordamida aniqlanib, mavjud pnevmotransport quvurlarida paxta zarbalanishi ancha yuqori ekani qayd etildi. Taklif etilgan yangi turdagi quvurlar esa o‘zgartirilgan geometrik shakl va sirt materialining o‘ziga xos xususiyatlari hisobiga zarba kuchlarini sezilarli darajada kamaytirishga erishdi. Yangi quvurlarda paxta zarbalanishining kamayishi quyidagi omillar bilan asoslandi: quvur materiali va paxta xomashyosi orasidagi ishqalanish koeffitsiyentining kamayishi, paxtaning quvur ichida bir tekis harakatlanishini ta'minlaydigan ichki silliq yuzalar, geometrik shaklning oqimni barqaror ushlab turish xususiyati.

Shu asosda quyidagi xulosalarga kelindi: paxta xomashyosini pnevmotransport orqali tashishda paxta tolasi va chigitning mexanik shikastlanishiga olib keluvchi asosiy omil — bu quvur devorlariga yuqori tezlikda urilish natijasida yuzaga keladigan zarba kuchlaridir, ARDUINO asosidagi datchiklar yordamida bu zarbalar aniq qayd etilib, turli quvur materiallari va

ISSN 3030-3907

o‘lchamlari solishtirildi, taklif etilgan yangi quvur modeli mavjud (amaldagi) quvurlarga nisbatan paxta zarbalanishini 30–40% gacha kamaytirish imkonini berdi, buning natijasida paxta sifati, xususan tola uzunligi va chigitning butunligi yuqori darajada saqlanib qoldi, ushbu natijalar asosida pnevmotransport tizimlarining konstruksiyasini modernizatsiya qilish orqali paxta sanoatidagi xomashyo tashish bosqichida yo‘qotishlarni kamaytirish va mahsulot sifatini oshirish imkoniyati mavjudligi isbotlandi.

FOYDALANILGFAN ADABIYOTLAR

1. Х.Т.Ахмедходжаев, А.А.Рахманов, М.О.Муталов Исследование транспортирования хлопка-сырца в металлополимерных трубопроводах и их влияние на качество волокна исемян // Наманган Издательство «Vodiy media» нашриёти 2020 й.

2. R.Muradov, N.Rejapova, U.Rashidov, M.Mutalov Installation of a Cone-Shaped Surface to Increase the Effectiveness of the Seperator // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology, https://www.scirp.org/journal/eng Vol. 6, Issue 7, ISSN: 2350-0328, Hindiston July 2019, 10153-10156 p.

3. N.Rejapova, O.Sarimsakov, M.Mutalov To Study Of The Movement And Throughput Of Cotton Inside Pneumatic Conveying Pipeline // International Journal of Research Available at https://edupediapublications.org/journals p-ISSN: 2348-6848 e-ISSN: 2348-795X Volume 07 Issue 04 April 2020, 1018-1024 p.

4. M.Gapparova, B.Mirzaev, M.Mutalov, O.Sarimsakov Investigation of Changes in Flow Parameters along the Transport Line in Installations for Pneumatic Transport of Cotton // Engineering, DOI: 10.4236/eng.141007, https://www.scirp.org/journal/eng ISSN Online: 1947-394X ISSN Print: 1947-3931, 2022, 14, 76-83p.

5. H.O’rmonova, K.Abdurahimov, M.Mutalov, O.Sarimsakov Havo yordamida tashishda paxta massasining pnevmotransport quvuri uzunligi va ko’ndalang kesimi bo’yicha taqsimlanishi // Namangan muhandislik-texnologiya instituti Ilmiy-texnika jurnali, Tom 4-№, 2019, 9-14 b.

6. Ш.Тўхтаев, M.Mutalov Пахтани пневмотранспортда ташиш ва унда ишлатиладиган қувурлар тўғрисида шарх // “JOURNAL OF SCIENCE-INNOVATIVE RESEARCH IN UZBEKISTAN” JURNALI VOLUME 1, ISSUE 9, 2023. DECEMBER ResearchBib Impact Factor: 8.654/2023 ISSN 2992-8869, 1211-1217 b.

7. R.Muradov, N.Rejapova, M.Salomova, M.Mutalov Learning to the capacity of the workers of separator within the qualification and practical ways // International Conference on sustainable Development and economics, ICSDE 2019 ISSN: 2622-

3341 JUNE 24-25, 2019 840 MOUNT KATAHDIN TRAIL, ALPHARETTA, GEORGIA, 30022, USA, 88-91 p.
8. O.Sarimsakov, M.Mutalov Pnevmotransport quvurlarining tahlili va ularni takomillashtirish yo'llarini ishlab chiqish // "Zamonaviy mashinasozlikda innovatsion texnologiyalarni qo'llashning ilmiy asoslari: Tajriba va Istiqbollari" mavzusidagi Xalqaro miqyosidagi ilmiy-amaliy konferensiya, Namangan muhandislik-qurilish instituti, Namangan, 23-24 sentabr 2023-yil, 246-248 b.
9. O.Sarimsakov, M.Mutalov Paxta tozalash korxonalarida xomashyo transportirovkasining tahlili // "Zamonaviy mashinasozlikda innovatsion texnologiyalarni qo'llashning ilmiy asoslari: Tajriba va Istiqbollari" mavzusidagi Xalqaro miqyosidagi ilmiy-amaliy konferensiya, Namangan muhandislik-qurilish instituti, Namangan, 23-24 sentabr 2023-yil, 153-155 b.
10. F.Raximov, M.Mutalov, S.Azimov Paxta tozalash korxonalari uchun energiya resurstejamkor texnologiyalarni joriy qilish // "Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini saqlash va qayta ishlashda innovatsion texnologiyalar va jihozlar" Respublika ilmiy-amaliy anjumani. Namangan muhandislik-texnologiysa instituti, Ilmiy maqolalar to'plami, Namangan 2020-yil 9-noyabr, 251-254 b.
11. S.Azimov, M.Mutalov, O.Sarimsakov Aerodinamika va pnevmotransport tizimining nazariy asoslari tahlili // "To'qimachilik va yengil sanoati mashinalarini loyihalash va takomillashtirishda innovatsion yondashuvlar" Respublika ilmiy-amaliy anjumani. Namangan muhandislik-texnologiysa instituti, Ilmiy maqolalar to'plami, Namangan 2021-yil 26-mart, 72-73 b.
12. M.Gapparova, M.Mutalov, O.Sarimsakov Paxta xomashyosini pnevmotransport yordamida tashish jarayoni tahlili // "To'qimachilik va yengil sanoati mashinalarini loyihalash va takomillashtirishda innovatsion yondashuvlar" Respublika ilmiy-amaliy anjumani. Namangan muhandislik-texnologiysa instituti, Ilmiy maqolalar to'plami, Namangan 2021-yil 26-mart, 112-119 b.

ISSN 3030-3907