

**NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
PhD.03/30.09.2023.T.66.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI

MAMADALIYEV FARXODBEK ZOXYDJON O'G'LI

**PAXTA CHIGITINI LINTERLASH JARAYONIDA MOMIQNI AJRATISH
TIZIMINI TAKOMILLASHTIRISH**

05.02.03 – Texnologik mashinalar. Robotlar, mexatronika va robototexnika tizimlari

**TEXNIKA FANLARI bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi
AVTOREFERATI**

Namangan – 2024

Falsafa doktori (PhD)dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi
Оглавления автореферата диссертации доктора философии (PhD)
Content of the abstract of dissertation (PhD)

Mamadaliyev Farxodbek Zoxidjon o‘g‘li

Linterslash jarayonida momiq olish unumdorligini oshirish maqsadida uning aerodinamik tizimini ishlab chiqish..... 3

Мамадалиев Фарходбек Зохи́джон ўғли

Разработка аэродинамической системы с целью повышения производительности получения линта в процессе линтерования..... 25

Mamadaliyev Farkhodbek

Development of an aerodynamic system in order to increase the productivity of obtaining lint in the linting process..... 47

E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati

Список опубликованных работ
List of published works 50

**NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
PhD.03/30.09.2023.T.66.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI

MAMADALIYEV FARXODBEK ZOXYDJON O'G'LI

**PAXTA CHIGITINI LINTERLASH JARAYONIDA MOMIQNI AJRATISH
TIZIMINI TAKOMILLASHTIRISH**

05.02.03 – Texnologik mashinalar. Robotlar, mexatronika va robototexnika tizimlari

**TEXNIKA fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi
AVTOREFERATI**

Namangan – 2024

UO'K: 677.051.178.2.001.76

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida № V 2022.4.PHD/T3307 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Andijon mashinasozlik institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus va ingliz (rezyume)) Namangan muxandislik texnologiya instituti huzuridagi Ilmiy kengash veb-sahifasida (www.nammti.uz) va «Ziyonet» Axborot ta'lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

| | |
|----------------------------|---|
| Ilmiy rahbar: | Mdraximov Dilshodbek Usupjonovich texnika fanlari falsafa doktori (PhD) k.i.x. |
| Rasmiy opponenlar: | Sayidmurodov Mirzoxid Mirzaraximovich texnika fanlari falsafa doktori, dotsent Sulaymonov Rustam Shennikovich texnika fanlari doktori, professor |
| Yetakchi tashkilot: | O'zbekiston tabiiy tolalar ilmiy-tadqiqot instituti |

Dissertatsiya himoyasi Namangan muhandislik-texnologiya instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi PhD.03/30.09.2023.T.66.01 raqamli Ilmiy kengashning 2024 yil 13 iyul soat 12⁰⁰ dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 160115, Namangan shahri, Kosonsoy ko'chasi 7 uy. Tel.: (+99869) 228-76-71, faks: (+99869) 228-76-75, e-mail: niei_info@edu.uz, Namangan muhandislik-texnologiya instituti 3 - o'quv binosi, 1 - qavat, ilmiy kengash xonasi).

Dissertatsiya ishi bilan Namangan muhandislik-texnologiya instituti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (294 - raqam bilan ro'yxatga olingan). (Manzil: 160115, Namangan shahri, Kosonsoy ko'chasi, 7-uy. Tel.: (+99869) 228-76-71.)

Dissertatsiya avtoreferati 2024 yil «29» iyunda tarqatildi.
(2024 yil «16» maydagi № 11 raqamli reestr bayonnomasi).



[Handwritten signature]

A.M.Maxkamov

Ilmiy daraja beruvchi ilmiy kengash raisi
texnika fanlari doktori, dotsent

Sh.A.Mahsudov

Ilmiy daraja beruvchi ilmiy kengash ilmiy
kotibi texnika fanlari bo'yicha falsafa
doktori, dotsent

N.M.Safarov

Ilmiy daraja beruvchi ilmiy kengash
huzuridagi ilmiy seminar raisi texnika
fanlari doktori, professor

[Handwritten signature]

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahonda to‘qimachilik sanoatining asosiy, paxta tozalash korxonalarini modernizatsiyalash, texnik qayta jixozlash, paxtaga dastlabki ishlov berishda korxonalar rentabelligini va ishlab chiqariladigan maxsulotlarning raqobatbardoshligini oshirish yetakchi o‘rinlardan birini egallamoqda. “Xalqaro konsultativ qo‘mita (ICAC) ma’lumotlariga qaraganda 2017-2018 yil mavsumida jahon miqyosida 23,07 mln. tonna tola iste’mol qilingan bo‘lsada, ishlab chiqarilgan tola 24,55 mln.tonnani tashkil etdi”¹. Paxta tolasini eksportyorlariga AQSh, Hindiston, Avstraliya va Braziliya hamda importyorlariga Bangladesh, Vetnam, Xitoy, Turkiya va Indoneziya mamlakatlari kiradi. Paxtaga dastlabki ishlov berish texnika va texnologiyalarini takomillashtirish orqali uskunalar ish unumdorligini, tozalash samaradorligini yaxshilash, ishlab chiqarilayotgan tola, chigit va momiqning sifatini oshiruvchi texnikalarni amaliyotga joriy etishni taqozo etadi. Shu jihatdan ishlab chiqarish samaradorligini oshiradigan va iste’molchining chigit va momiqqa bo‘lgan ehtiyojini qondiradigan chigitni linterlashning samaradorligini oshirish muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

Jahonda paxtaga dastlabki ishlov berish yangi texnika va texnologiyalarini ishlab chiqish, ilmiy asoslarini yaratish doirasida keng qamrovli ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Bu borada, jumladan paxta tozalash korxonalarining asosiy mashinasi hisoblangan linter mashinalarining ishlash jarayonini avtomatlashtirish, ish unumdorligini oshirish, ishchi kamerani resurstejamkor qismlar bilan jihozlash, mashinaning ekspluatatsiya ishonchliligini takomillashtirish, ishlab chiqarilayotgan chigit va momiqni tabiiy sifatini saqlab qolish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Shu bilan birga linterlash texnologik jarayonida asosiy omil bo‘lgan momiqni arra tishidan to‘liq ajratib olish hisobiga chigit va momiq bo‘yicha ish unumdorligini oshirish va energiya sarfini kamaytirish muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Respublikamizda paxtachilik tarmog‘ini rivojlantirish, paxta tozalash korxonalarini modernizatsiyalash, texnik qayta jixozlash, paxtaga dastlabki ishlov berishda korxonalar rentabelligini va ishlab chiqariladigan maxsulotlarning raqobatbardoshligini oshirish bo‘yicha kompleks chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. 2022-2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning Taraqqiyot Strategiyasida, jumladan, Milliy iqtisodiyotni jadal rivojlantirish va yuqori o‘sish surhatlarini ta’minlash bo‘yicha: “To‘qimachilik sanoati mahsulotlari ishlab chiqarish hajmini ikki baravarga ko‘paytirish hamda sanoat tarmoqlarida mehnat unumdorligini oshirish dasturlarini keng joriy qilish”² bo‘yicha vazifalar belgilangan. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda, jumladan ishlab chiqarish samaradorligini oshiradigan va iste’molchining chigit va momiqqa bo‘lgan ehtiyojini qondiradigan chigitni linterlashning samaradorligini oshirish muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi «2022-2026 yillarga mo‘ljallangan yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida» PF-60-sonli Farmoni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 23 fevraldagi

¹ Cotton World Statics.<https://www/statista.com>; <http://www.ICAC.org>;

² O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-son “2022-2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi Farmoni.

“Paxtasanoat Ilmiy Markazi” AJ ning faoliyatini tubdan yaxshilash chora-tadbirlari to‘g‘risida»gi PQ-3559-son Qarori, 2015 yil 4 martdagi PQ-4707-son «2015-2019 yillar uchun tarkibiy islohotlar, modernizatsiya qilish va ishlab chiqarishni diversifikatsiya qilishga doir chora-tadbirlari dasturi to‘g‘risida»gi Qarori hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me‘yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifani amalga oshirishga ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining II. «Energetika, energiya va resurstejamkorlik» ustuvor yo‘nalishi mos keladi.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Linter ishchi qismlarini takomillashtirish, resurstejamkorligini oshirish, chigitni linterlash texnologiyasini takomillashtirish, paxta chigitini linterlashni ishlab chiqarish jarayonlariga va olinadigan chigit hamda momiqning sifat va miqdor ko‘rsatkichlariga ta’siri masalalari bir qator olimlar: J.Gino, Jr. Mangialardi, W. Stanley, D.Michael, S. Anthony, J Price, A. Griffin va boshqalar ilmiy tadqiqot ishlarini olib borishgan.

Paxta chigitini linterlash jarayonini takomillashtirish orqali ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarning sifatini yaxshilash bo‘yicha nazariy-metodologik asosi bo‘lgan fundamental va amaliy masalalarni yechishga mamlakatimizda bir qator olimlar: B.A. Levkovich, D.A. Shepelevich, S.P. Ivanov, I.I. Xoxlov, K.K. Iskandarov, B.Y. Kushakeev, V.V. Dyachkov, R.Sh. Sulaymonov, E.K. Nuraliev va boshqalar soha rivojlanishiga o‘zlarining salmoqli hissalarini qo‘shganlar.

Paxta chigitini linterlashda linter arrali silindri tishlaridan momiqni to‘liq ajratib olish va pnevmatransport tizimida tashish tizimini takomillashtirish orqali ishchi kameradan momiqni tashqariga o‘z vaqtida chiqishini ta’minlash bilan chigitning mexanik shikastlanishini, momiqning ifloslik darajasini kamaytirish orqali ularning sifatini oshirish muammosi hozirgi vaqtgacha hal etilmagan. ЦНИИХПром tomonidan ishlab chiqilgan tavsiyalar paxta tozalash korxonalarining linterlash sexlarida qo‘llanilmayapti. Bu sexlarda hozirgi kunda linter mashinasining havo kamerasiga havo purkovchi BIQ-8 rusumli ventilyatorlarni ishlatilmayotganligini kuzatish mumkin. Buning natijasida linter mashinalarining tag qismida momiqni to‘kilish xolatlari, sexni changishi, sanitariya xolatlarini yomonlashuvi sodir bo‘lmoqda. Shuning uchun linter mashinalari batareyasining aerodinamik tizimlarlarini o‘rganish dolzarb bo‘lib qolmoqda.

Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilgan ilmiy-tadqiqot muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Andijon mashinasozlik instituti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasidagi “Paxta tozalash korxonasida” (2022-2023) mavzusi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi. Linterlash jarayonida momiqni arra tishlaridan to‘liq ajratib olish va pnevmatransport tashish aerodinamik tizimini takomillashtirish, texnologik va konstruksion parametrlarini ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

tadqiqot ob’ekti sifatida linterlash jarayonida momiqni arra tishlaridan ajratib olish va pnevmatik quvurlarda tashish aerodinamik rejimlarini o‘rganish.

taklif etilgan paxta chigitini linterlash texnologik jarayonida har bir linter mashinasining havo kamerasiga aloxida oʻrnatiladigan havoni purkab beruvchi ventilyatorning konstruksiyasi, asosiy parametrlari va aerodinamik ish rejimlarini asoslash hamda linterlash texnologik jarayonini samaradorligini oshirishni taʼminlash maqsadida nazariy va eksperimental tadqiqotlar oʻtkazish.

ishlab chiqarish sharoitida taklif etilgan paxta chigitini linterlash texnologik jarayonida har bir linter mashinasining havo kamerasiga aloxida oʻrnatiladigan havoni purkab beruvchi ventilyatorning konstruksiyasini asosiy koʻrsatkichlari - agrotexnik, energiya, texnik koʻrsatkichlarini aniqlash.

taklif etilgan paxta chigitini linterlash texnologik jarayonida har bir linter mashinasining havo kamerasiga aloxida oʻrnatiladigan havoni purkab beruvchi ventilyatorni asosiy parametrlari asoslangan nusxasini tayyorlash va ishlab chiqarish sharoitida sinovlarini oʻtkazish, iqtisodiy baholash va uni ishlab chiqarishga joriy etish.

Tadqiqotning obʼekti sifatida linter mashinasining havo kamerasiga purkovchi havoni yetkazib berishni taʼminlovchi tizim olingan.

Tadqiqotning predmeti sifatida linterlash jarayonida momiqni arra tishlaridan toʻliq ajratib olishni purkovchi ventilyator konstruksiyasi va texnologik parametrlariga bogʻliqligi qonuniyatlari, momiqni momiq quvuriga soʻrilish qonuniyatlari olingan.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqot jarayonida nazariy va amaliy mashina va mexanizmlar nazariyasi, mexanika, oliy matematika va tebranishlar nazariyasi, texnologik mashinalarni ish jarayonlarini matematik statistika va hisoblash matematikasi usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

linterlash jarayonida momiqni arra tishlaridan toʻliq ajratib olishni taʼminlovchi har bir linter mashinasining havo kamerasiga purkovchi havoni yetkazib beruvchi kichik hajmli ventilyator konstruksiyasi ishlab chiqilgan;

linterlash texnologik jarayonida har bir linter mashinasining havo kamerasiga alohida oʻrnatiladigan havoni purkab beruvchi ventilyatorning aerodinamik ish rejimlari aniqlangan;

linterlash texnologik jarayonida har bir linter mashinasining havo kamerasi soplosidan chiqayotgan purkovchi havoning miqdorini, tezligi va bir tekisligini arra tishlaridan momiqni toʻliq ajratib olinishiga taʼsiri koʻp omilli tajribalar asosida aniqlangan;

linterlash jarayonida kichik hajmli alohida ornatiladigan ventilyator aerodinamik rejimining momiq tutami traektoriyasi va ajratib olish vaqtini aniqlashning matematik modeli ishlab chiqilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat: linter mashinasining havo kamerasiga momiqni arra tishlaridan toʻliq ajratib olishni taʼminlaydigan kichik oʻlchamli havo purkovchi ventilyatorning konstruksiyasi ishlab chiqilgan;

linter mashinasining havo kamerasiga momiqni arra tishlaridan toʻliq ajratib olishni taʼminlaydigan kichik oʻlchamli havo purkovchi ventilyatorning konstruktiv parametrlari nazariy va amaliy tadqiqotlar asosida aniqlangan;

Tadqiqot natijalarining ishonchligi. Tadqiqot natijalarining ishonchligi linter mashinasining havo kamerasiga oʻrnatilgan kichik oʻlchamli havo purkovchi ventilyatorni konstruktiv parametrlarini tajriba sinovlarini laboratoriya va paxta tozalash korxonasida ishlab chiqarish sharoitida oʻtkazilganligi, nazariy va amaliy tadqiqotlar natijalarining oʻzaro mosligi, ularni maʼlum baholash meʼzonlari boʻyicha adekvatligi, aprotatsiya va joriy qilish, oʻtkazilgan tadqiqotlarning ijobiy natijalari va ularni koʻrib chiqilayotgan fan sohasidagi maʼlumotlarni qiyosiy tahlili bilan asoslanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati linterlash jarayonida momiqni arra tishlaridan ajratib olish toʻliqligini purkovchi havoning havo kamerasidagi statik bosimi, soplodan chiqish tezligi va tekisligiga taʼsirining nazariy tadqiqotlari, algoritmik yechimi ishlab chiqilishi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati linter mashinasining havo kamerasiga oʻrnatilgan kichik oʻlchamli havo purkovchi ventilyatorni konstruktiv parametrlarini tajriba sinovlarini laboratoriya va paxta tozalash korxonasida ishlab chiqarish sharoitida oʻtkazilganligi va bu tizimni ishlab chiqarish sharoitida qoʻllash imkoniyati bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Paxta tozalash korxonalarida linter mashinasining havo kamerasiga oʻrnatilgan kichik oʻlchamli havo purkovchi ventilyatorni konstruktiv parametrlarini chigitni linterlashda samaradorligi yuqori boʻlishi boʻyicha olingan ilmiy natijalar asosida:

tadqiqot natijalarida linter mashinasining havo kamerasiga oʻrnatilgan kichik oʻlchamli havo purkovchi ventilyatorni konstruktiv parametrlarini asoslangan nusxasi Andijon viloyatining “QADIR TEXTILE CLUSTER” MCHJ paxta tozalash korxonasining chigitni linterlash sexiga joriy etildi (“Oʻzbekiston Paxta-toʻqimachilik klasterlari” uyushmasining 2023 yil 16 noyabrgi 03-22/902-son maʼlumotnomasi). Natijada ishlab chiqarishda aerodinamik rejimga ega boʻlgan 5JIII linter mashinasida momiqdagi iflos aralashmalar va butun chigitlarning massaviy ulushi oʻrtacha 5,7 % ni tashkil etib, amaldagi 5JIII linter mashinasidan ishlab chiqarilgan momiqdagi iflos aralashmalar va butun chigitlarning massaviy ulushidan 0,9 (abs) % ga kam boʻlishiga erishildi.

Tadqiqot natijalarining aprotatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari 5 ta respublika ilmiy-texnik va 5 ta xalqaro konferensiyalarda muhokama qilingan.

Tadqiqot natijalarining eʼlon qilinishi. Dissertatsiya mavzusi boʻyicha jami 15 ta ilmiy ishlar chop etilgan, shulardan, Oʻzbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining falsafa doktori dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 8 ta maqola nashr etilgan, shulardan 5 ta maqola Respublika va 3 ta maqola chet el jurnallarida chop etilib, Oʻzbekiston Respublikasi intellektual mulk Agentligining foydali modeliga talabnoma yuborildi.

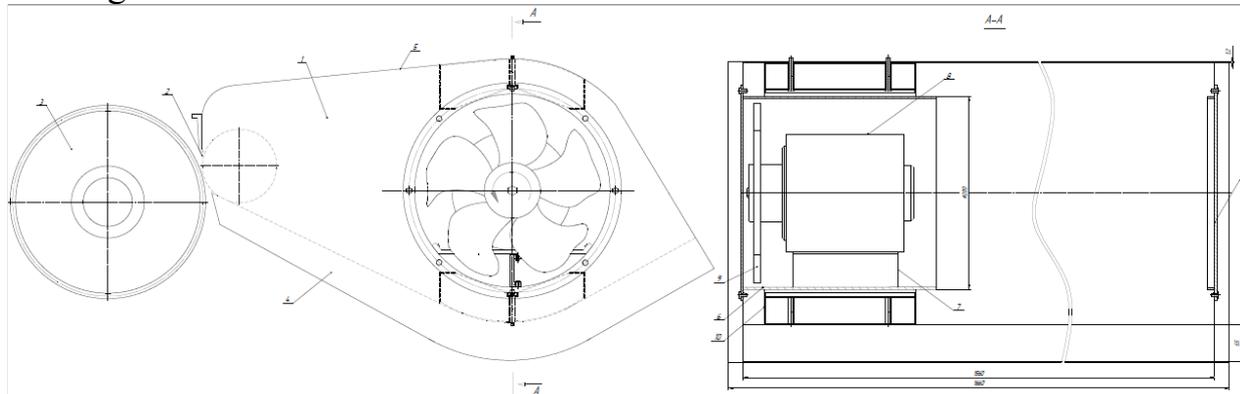
Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, toʻrt bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar roʻyxati va ilovalardan tashkil topgan. Dissertatsiyaning hajmi 103 betdan iborat.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Dissertatsiyaning kirish qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi asoslanadi, tadqiqotning maqsad va vazifalari shakllantiriladi, tadqiqot ob'ekti va predmeti tavsiflanadi, tadqiqotning respublika fan-texnika taraqqiyotining ustuvor yo'nalishlariga muvofiqligi ko'rsatiladi; uning ilmiy yangiligi va amaliy natijalarini tavsiflaydi, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyatini ochib beradi, tadqiqot natijalari, nashr etilgan ishlar va dissertatsiya tuzilishi haqida ma'lumot beradi.

Dissertatsiyaning **“Chigitni linterlash jarayoni ish unumdorligini oshirish bo'yicha o'tkazilgan tadqiqotlarni analitik taxlili”** deb nomlangan birinchi tukli chigitlarini linterlash texnologiyasi va texnik vositalarining hozirgi holatiga bag'ishlangan. Aniqlanishicha, uzluksiz siklda ishlaydigan linter mashinalari batareyasidan momiqni tashish aerodinamik tizimi hozirgi kun talablariga mutlaqo javob bermaydi, linter mashinalarini ishchi kamerasida ajratib olinadigan momiq maxsulotini arra tishlaridan to'liq ajratib olinmayotgani, linter mashinasining momiq va chigit bo'yicha ish unumdorligini pasayishiga, momiqni linter mashinalarini pastki qismiga to'kilishi va linterlangan chigitlar bilan aralashishi oqibatini momiqni sifati yomonlashish xolatlari ro'y bermoqda. Aniqlangan bu kamchiliklarni bartaraf etish uchun texnik yechim ishlab chiqildi.

Texnik yechimning mohiyati 1-rasm bilan izohlanadi, bu yerda har bir linter mashinasining havo kameralari orqali alohida sozlanishi havo taqsimoti bilan momiqlarni ajratib olishdan foydalanish uchun tavsiya etilgan tizimning sxemasi ko'rsatilgan.



1-rasm. Har bir linter mashinasining havo kamerasiga tavsiya etilgan purkovchi kichik o'lchamdagi ventilyator o'rnatilgan aerodinamik tizim sxemasi

Har bir linter havo kameralari orqali alohida rostlanuvchi havo tarqatish bilan momiq ajratib tizimi (1-rasm) havo kamerasi 1, arrali silindr tishlarini yo'nalishiga teskari o'rnatilgan soplo 2, arrali silindr 3, momiq quvuri 4, havo kamerasini germetik yopilgan yon devori 5 ning kirish qismida planka 7 da maxkamlangan silindrik quvur 6 ichidagi tokcha 8 da elektr uzatma 10 li kichik o'lchamdagi ventilyator 9 dan iborat. Har bir linter mashinasining havo kameralari orqali alohida sozlanishi havo taqsimotiga ega momiqlarni olib tashlash tizimi quyidagicha ishlaydi. Linter mashinasini ishga tushirishdan oldin momiqni tashish pnevmatik tizimi yoqiladi (sxemada ko'rsatilmagan).

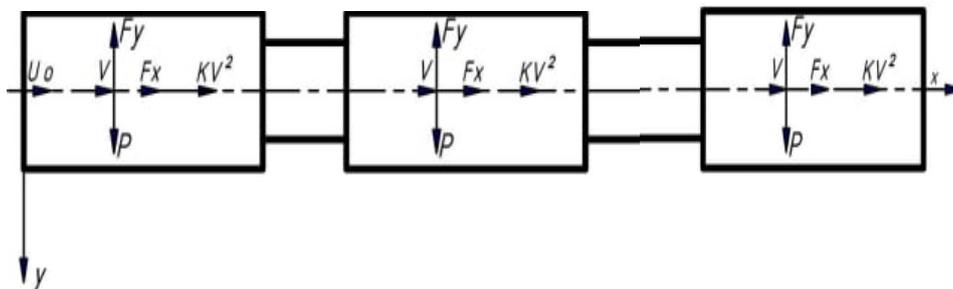
Linter mashinasi ishlayotganda uning havo kamerasi 1 da kerakli statik bosim hosil bo‘ladi, u yuqori tezlikda soplo 2 dan chiqadi va arrali silindr tishlari 3 dan momiq ajratib olinib, momiq quvuri 4 bo‘ylab tashiladi. Havo kamerasi 1 da, kerakli statik bosim havo kamerasini germetik yopilgan yon devori 5 ning kirish qismida planka 7 da maxkamlangan silindrik quvur 6 ichidagi tokcha 8 da elektr uzatma 10 li kichik o‘lchamdagi ventilyator 9 tomonidan hosil qilinadi.

Linter mashinasining takomillashtirilgan aerodinamik rejimli taklif qilingan sxemasi asosida o‘zgartirilgan parametrlarga ega laboratoriya tajriba nusxasi tayyorlandi, tadqiqot metodologiyasi ishlab chiqildi, maqsad va vazifalar aniqlandi.

Dissertatsiyaning “**Momiqni arra tishidan ajratib olish va tashish tizimini nazariy o‘rganish**”, nomli ikkinchi bobida taklif etilgan aerodinamik rejimli linter mashinasining asosiy geometrik parametrlarini nazariy asoslash natijalari keltirilgan.

Nazariy taxlillar uchun mavjud linter mashinalari batareyasining havo kameralarini bir o‘qda joylashgan deb qabul qilib olamiz.

Koordinata boshini linter mashinalari batareyasining havo quvuri kamerasini boshlanish qismi kesimiga qo‘yib, $0x$ o‘qini kamera markaziy chizig‘i bo‘ylab yo‘naltiramiz. Havo quvuri kamerasi ko‘ndalang kesimi $S = s(x)$ qonuniyatiga ko‘ra o‘zgaradi deb qabul qilamiz, uning istalgan kesimidagi harakat parametrlari: havo tezligi - $u_0(x)$ (0 indeksi), kamerani $x=0$ kesimida harakatlanayotgan tezligi u_{00} ega bo‘lgan havo oqimi ta’sir ko‘rsatayotgan bo‘lsin (2-rasm).



2-rasm. Linter mashinasi batareyasining havo quvuridagi havoning harakati

Akademik X.A. Raxmatulin modeliga ko‘ra, havo quvuri kamerasidan o‘tuvchi havo oqimi komponentlarini bir o‘lchamli harakati tenglamasi va massani saqlanish qonunini quyidagicha yozamiz:

$$\rho_0 u_0 \frac{du_0}{dx} = -\frac{\rho_0}{\rho_0^{(0)}} \frac{dp}{dx} + k(u_1 - u_0) \quad (1)$$

$$\rho_0 u_0 s = u_{00} \rho_{00} s_0 = const, \quad \rho_0 = m \rho_0^{(0)}, \quad \rho_0 = \frac{m}{m_0} \rho_{00}, \quad (2)$$

bu yerda: ρ_0 , - havo quvuridagi havoning zichligi;

$\rho_0^{(0)}$ - $x=L$ kesimdagi havo quvuri uzunligi bo‘ylab havo zichligi;

k - aerodinamik qarshilik koeffitsienti;

u_1 - $x=L$ kesimdagi havoning oxirgi tezligi;

ρ_{00} , u_{00} , - havo quvurini $x=0$ kesimidagi havo zichligi va boshlang‘ich tezligi.

Havoning u_{00} tezligini havo quvuri bo'yicha Q_0 (m^3/c) ish unumidan kelib chiqib topish mumkin:

$$u_{00} = Q_0 / m_0 \rho_{00} s_0, \quad (3)$$

(2) va (3) tenglamalardan havoning havo quvuridagi har bir linter mashinasidan oqib o'tuvchi tezligi va zichligi quyidagicha aniqlanadi:

$$u_0 = \frac{m_0}{m} \frac{s_0}{s} u_{00}, \quad \frac{\rho_0}{\rho_0^{(0)}} + \frac{\rho_1}{\rho_0^{(0)}} = 1 \quad (4)$$

(2) tenglamadan foydalanib (1) tenglamani quyidagi ko'rinishga keltiramiz:

$$\rho_0^{(0)} u_0 \frac{du_0}{dx} = -\frac{dp}{dx} + \frac{\rho_0^{(0)}}{\rho_0} k(u_1 - u_0) \quad (5)$$

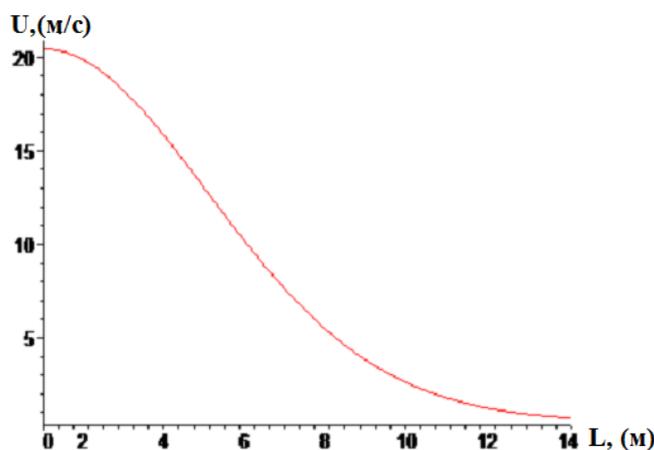
$$\rho_1^{(0)} u_1 \frac{du_1}{dx} = -\frac{dp}{dx} - \frac{\rho_1^{(0)}}{\rho_1} k(u_1 - u_0) \quad (6)$$

(5) va (6) tenglamalardan havo quvuridagi havo oqimi tezligini va bosimini havo quvuri uzunligi bo'ylab harakatini tahlil qilishda Maple-6 dasturi orqali ratsional qiymatlarida grafiklari 3-rasmda keltirilgan. Bundan tashqari tavsiya qilinayotgan har bir linter oldiga o'rnatilgan ventilyatorlar yordamidagi havo oqimini harakati tahlil qilingan.

Hisoblash quyidagi parametrlarda bajarilgan:

$$m_0 = 0.8 \rho p, \quad u_{00} = 20 \text{ m/c}, \quad u_{10} = 2.93 \text{ m/c}, \quad \rho_{00} = 1.2 \text{ kg/m}^3, \quad a = 1.4 \text{ m}, \quad h = 1.4 \text{ m}, \quad L = 15 \text{ m},$$

$$p = 24.6 \text{ kg/m}^2, \quad S_0 = 0.0294 \text{ m}^2, \quad Q_0 = 1.1 \text{ m}^3/\text{c}$$



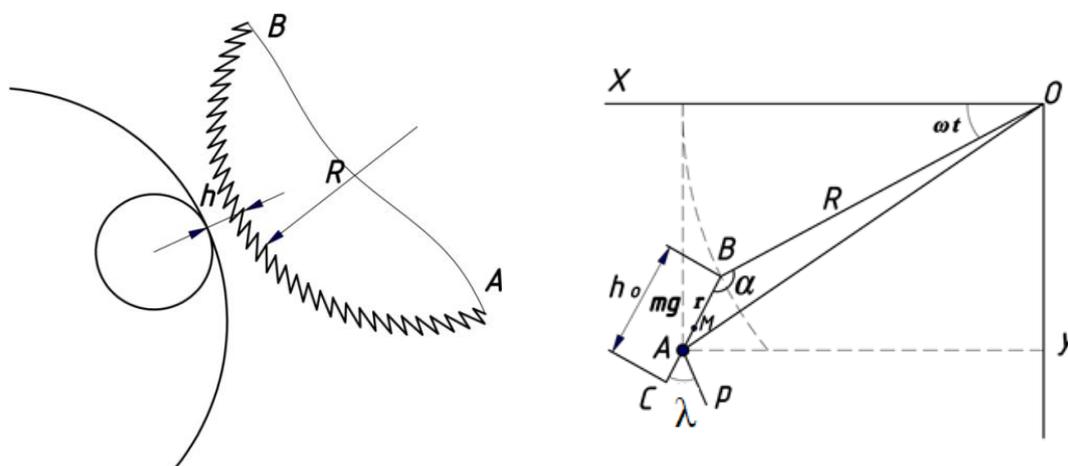
3-rasm. Linter batareyalari quvuridagi havo tezligining $u_0 = 20 \text{ m/c}$ qiymatida va dinamik bosimini $P = 24.6 \div 0.52 \text{ kg/m}^2$ oraliqdagi o'zgarishi va kameradagi $[0, L]$ oraliqlardagi grafiklari.

Qurilgan grafikning taxlili shuni ko'rsatdiki, dastlabki linter mashinasidagi havo quvurida ventilyatordan chiqayotgan havoning tezligi 20,06 m/s, dinamik bosim 24.6 kg/m^2 va statik bosim 180 kg/m^2 ga teng bo'lib, linter mashinalari batareyasining oltinchisiga kelib havo quvuridagi tezlik 2.93 m/s ni, dinamik bosim 0.52 kg/m^2 va statik bosim 140 kg/m^2 ga cha tushib ketishi mumkin ekan.

Qurilgan grafik (3-rasm) tahlilidan aytish mumkinki, havoning quvurdagi harakatidan har bir linter mashinasidagi ajratib olingan momiqlarni arra tishlaridan to'liq ajratib olinib so'rilish quvuriga yetkazish imkoniyatini bermaydi, ya'ni havo

oqimi tezligining keskin kamayishi hisobiga statik va dinamik bosim ham kamayadi va ketma-ket joylashgan linter batereyalaridagi ajratib olingan momiqlarni purkash uchun havo oqimi yetarlicha bormasligini grafikdan ko‘rishimiz mumkin. Buning natijasida chigitdan ajratib olingan momiqlar qayta chigitli valik bilan birgalikda aralashib ketadi yoki momig‘i ajralgan chigit bilan aralashib tashqariga chiqib ketish holati kuzatiladi.

Arra tishi ilib olgan momiq harakatini ko‘rib chiqamiz. Silindr yuzasida tishlar holatini ma’lum ko‘rsatkichlar bilan aniqlaymiz: tishlar joylashuvi B yoki B_1 , sxemada $OB = R$, tish balandligi $BC = h_0$ va tishning og‘ish burchagi OBC (4 – rasm). Momiqqa og‘irlik va ishqalanish kuchi ta’sir qiladi. Og‘irlik kuchi bosimi ta’sirida kuch shartlanadi. Masofa $BA = r$ umumlashtirilgan koordinata sifatida olinib, momiqni tish bo‘ylab harakatini aniqlash uchun Lagranjning II-turdagi tenglamasidan foydalanamiz.



4-rasm. Momiqning arra tishi bo‘ylab harakati

Momiqning arra tishidagi massasining koordinatadagi joylashuvini quyidagicha yozamiz:

$$\begin{aligned} x &= R \cos \omega t + r \cos(\alpha - \omega t) \\ y &= R \sin \omega t + r \sin(\alpha - \omega t) \end{aligned} \quad (7)$$

m massadagi momiqning kinetik energiyasini aniqlash uchun (7) tenglikdan vaqt bo‘yicha harakat tenglamasidan xosila olamiz va quyidagiga teng bo‘ladi:

$$T = \frac{m}{2} (\dot{x}^2 + \dot{y}^2) = \frac{m}{r} (R^2 \omega^2 + r^2 + r^2 \omega^2 + 2R\omega \dot{r} \sin \alpha - 2R\omega^2 r \cos \alpha) \quad (8)$$

Lagranjning II turdagi tenglamasidan foydalanib (8) tenglikdan xususiy xosila olinadi:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{r}} \right) - \frac{\partial T}{\partial r} = Q_r \quad (9)$$

$$P = S \cdot p \sin \lambda \quad (10)$$

bu yerda: S -momiqni tish bilan bog‘lanish yuzasi;

λ -og‘irlik kuchi bilan arra tishi yuzasi orasidagi burchak.

$$\lambda = \arcsin \frac{R \sin \alpha}{\sqrt{R^2 + h_0^2 - 2Rh_0 \cos \alpha}} \quad (11)$$

Bularni hisobga olgan holda momiqni tish bilan umumiy bog‘lanish kuchi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$Q_r = -mg \sin(\alpha - \omega t) + fmg \cos(\alpha - \omega t) + 2mfr\omega \cos \alpha + P \sin \lambda \left(\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi \right) \quad (12)$$

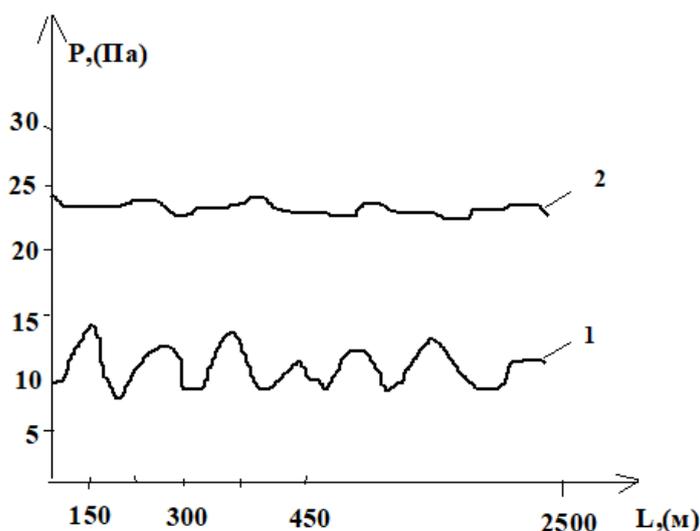
Silindr arra tishi ta’siridagi momiqning harakatini aniqlashda ikkinchi tartibli bir jinsli bo‘lmagan differensial tenglamasi quyidagicha ifodalanadi:

Radius R oshganda α ning o‘shish intensivligi kamayib boradi. (13) tenglamadan ventilyator orqali berilayotgan havo tezligini bosim bo‘yicha o‘zgarish qonuniyati aniqlangan.

$$\ddot{r} - \omega^2 \cdot r + 2 \cdot f \cdot \dot{r} \cdot \omega \cdot \cos \alpha = -\omega^2 \cdot R \cdot \cos \alpha - g[\sin(\alpha - \omega t) - f \cos(\alpha - \omega t)] + \left(\frac{Q}{\rho \cdot g} - g_0 \right) \cdot P \cdot \sin \lambda \quad (13)$$

Bu bog‘liqlikdan havo quviriga qo‘shimcha ventilyator o‘rnatilgan momiq ajratgich arrali silindr tezlik ko‘rsatkichlarini va arra tishi burchagini hamda momiqni olib ketish quvuri o‘lchamlarining ratsional qiymatlarini tanlab olish mumkin.

Linter mashinasiga ventilyator orqali berilayotgan havo tezligi vaqt bo‘yicha o‘zgaruvchan bo‘lib, ushbu 5-rasmda soplo uzunligi bo‘yicha bosim taqsimoti ko‘rsatilgan xolatda bo‘lishi ta’minlanganligini olib borilgan ilmiy tadqiqot natijalarida ko‘rishimiz mumkin. Chunki har bir linter mashinasidagi soplo uzunligi bo‘yicha taklif etilayotgan aerodinamik tizimda statik bosim ortadi.

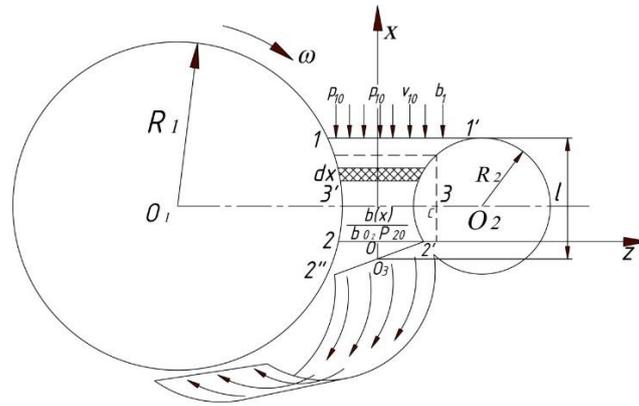


1- Amaldagi aerodinamik rejim, 2-Taklif etilayotgan aerodinamik rejim

5-rasm: Linter mashinasiga ventilyator orqali berilayotgan havo bosimining soplo uzunligi bo‘yicha taqsimot grafigi

Tavsiya qilinayotgan qo‘shimcha ventilyatorlardan foydalanib har bir linter oldida havo oqimini bir xil tezlikda tekis uzatish orqali linter mashinasidagi chigitlardan ajratilgan momiqlarni arra tishidan to‘liq ajratib olinib so‘rish quvuriga yuborish imkonini beradi (6-rasm).

6- rasmdagi keltirilgan belgilanishlar quyidagilar: ρ_1 -zichlik, R_1 –bosim, V_1 -havo oqimi tezligi, b_1 - momiqni arra tishlaridan ajratish zonasi kengligi, V - tezlik, ρ -zichlik, r –bosim, V - tezlik, ρ_{10} - zichlik, p_{10} - bosim.



6-rasm: Linter ishchi silindri va havo quvuriga o'rnatilgan qo'shimcha havo beruvchi mashina orasidagi havo oqimining harakatlanish sxemasi

Keltirishlar natijasida $x = l$ va $x = 0$ qatlam chegaralari bo'yicha ta'sir etuvchi bosimni p_{10} va $p_{20} \cos \alpha_0$ orqali belgilaymiz. Natijada ular o'z o'rniga ega bo'lib, turli holatlari uzatish uchastkasidan massali momiqni ajratib olishi mumkin. U holda, $(0 < x < l)$ oraliq ichida $p(x)$ funksiyani aniqlash uchun $p(0) = p_{20} \cos \alpha$ bo'lgan shartda $0 < x < c$ uchastkada $x > 0$ belgisini va $p(l) = p_{10}$ shartda $c < x < l$ uchastkada $x < 0$ belgisini qabul qilib, quyidagi (14) tenglamani integrallash lozim bo'ladi. Agar, berilgan p_{10} va $p_{20} \cos \alpha_0$ bosimda tolalarni ajratib olishning iloji bo'lsa, u holda olingan $p_1(x)$ ($0 < x < c$) va $p_2(x)$ ($c < x < l$) egri chiziqlar ayrim nuqtalarda $x = c$ absissa bilan kesishadi. Shuning uchun ushbu nuqtani ikkala uchastkaning chegarasi deb hisoblaymiz.

$$\frac{dp}{dx} = P_0(x) \cdot p = P_1(x) \quad (14)$$

Yuqorida keltirilgan (14) tenglamani ($x > 0$ belgisi qabul qilinganda) x $0 < x < c$ oraliqda va ($x < 0$ belgisi qabul qilinganda) $c < x < l$ oraliqda integrallagan holda, $p_2(x)$ va $p_1(x)$ bosim uchun quyidagi tenglamaga ega bo'lamiz:

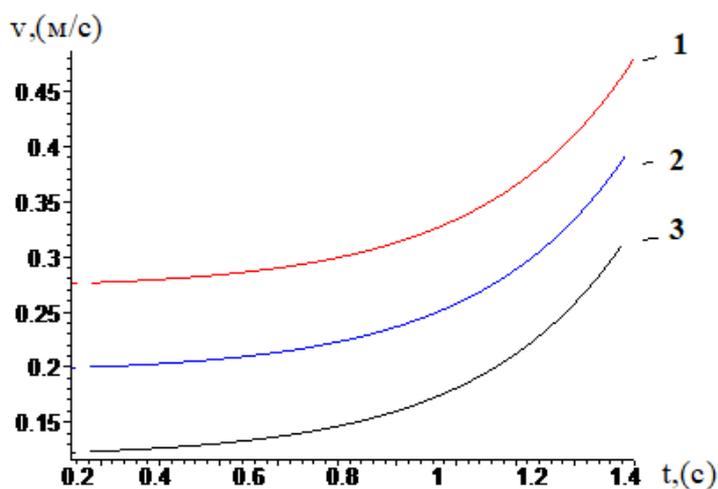
$$p_2(x) = P_{22}(x) \left[\frac{p_{10}}{P_{22}(l)} - \int_x^{xl} \frac{P_1(x)}{P_{22}(x)} dx \right], \quad c < x < l \quad (15)$$

$$p_1(x) = P_{21}(x) \left[\frac{p_{20} \cos \alpha_0}{P_{21}(0)} + \int_0^x \frac{P_1(x)}{P_{21}(x)} dx \right] \quad -c < x < l \quad (16)$$

Hisob kitoblarda quyidagi qiymatlar qabul qilingan:

$$p_{10} = 5 \text{Па} , \quad v_{10} = 0.61 \text{М/с} , \quad v_{20} = 1.57 \text{М/с} , \quad R_1 = 0.16 \text{М} , \quad R_2 = 0.056 \text{М} , \quad x_0 = 0.05 \text{М} , \\ d = 0.154 \text{М} , \quad c = 0.09 \text{М}$$

Qurilgan grafiklardan ko'rinadiki (7-rasm), siqilish zonasida eng kichik qatlam kengligi kesimida momiq massasida eng katta bosim namoyon bo'ladi. Bunda tanlab olingan ko'rsatkichlar uchun $x = c$ o'tish nuqtasidagi koordinata masalalari $x = h$ kesimdan yuqorida joylashgan.



1- $Q_0 = 0,02t/\text{soat}$, 2- $Q_0 = 0,03t/\text{soat}$, 3- $Q_0 = 0,04t/\text{soat}$

7-rasm. Momiqni arra tishlaridan ajratish zonasiga kirishdagi bosimning $p_{10} = 8Pa$ qiymatlari uchun O_x o‘q bo‘ylab momiq oqimining tezligi va unumdorlikning taqsimlanish grafigi

Momiqni arra tishlaridan ajratish zonasiga kirishdagi unumdorlik, bosimning har xil qiymatlari uchun O_x o‘q bo‘ylab momiq oqimining tezligi va p (Pa) bosimining taqsimlanishini ko‘radigan bo‘lsak, taklif qilinayotgan so‘rish usuliga asoslangan momiq ajratish moslamasida so‘ruvchi tirqishning 0,02-0,1 m qiymatlarida 50-200 Pa bosim hosil qilib arra tishidan momiqni samarali ajratish mumkin. Bu holatda so‘rish quvuridagi tezlik 1.4-2 m/s kattalikni tashkil etadi.

Dissertatsiyaning **“Linter mashinasida momiqni ajratish va tashish takomillashtirilgan qurilmasining parametrlarini asoslash”** nomli uchinchi bobida eksperimental tadqiqotlarning maxsus ishlab chiqilgan usullari, shuningdek tavsiya etilgan aerodinamik rejimli qurilmaning parametrlari va ish rejimlarini aniqlash bo‘yicha eksperimental tadqiqotlar natijalari keltirilgan.

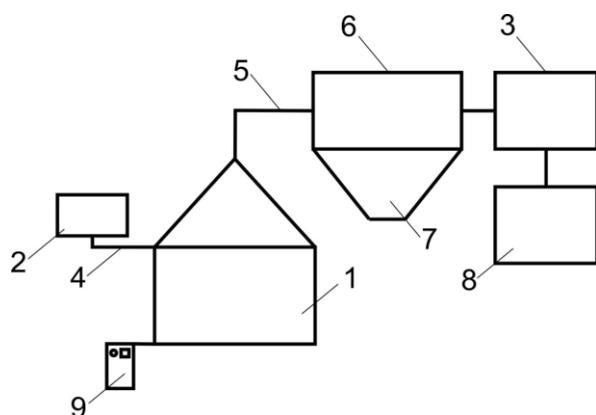
Barcha rejalashtirilgan tajribalar “Paxtasanoat ilmiy markazi” AJ laboratoriya sexiga o‘rnatilgan linter mashinasining laboratoriya namunasida o‘tkazildi (8-rasm). Laboratoriya linter mashinasida 5JIII linter mashinasidagi kabi 320 mm li arrali silindr, chigit aralastirgich, faqat diametri 180 mm gacha kattalashtirilgan, ilmiy markazda takomillashtirilgan varianti qo‘llanilgan. Eng asosiy jixati uning texnologik ish jarayoni amaldagi linter mashinasining ish jarayonidan farq qilmasligini e‘tiborga olgan xolda, shu laboratoriya linter mashinasida rejalashtirilgan tajribalarni o‘tkazish mumkin deb xulosa qilindi.

Rejalashtirilgan tajriba variantlarini o‘tkazish uchun tanlab olingan laboratoriya linter mashinasining aerodinamik tizimi sxemasi ishlab chiqildi (9-rasm). Ishlab chiqilgan aerodinamik sxemaga asosan kichik hajmli 1,0 m³/soat gacha havo sarfini ta‘minlay oladigan ventilyator xarid qilindi. Ilmiy markaz qoshidagi “RIM Ustaxonasi” MCHJ da kerakli extiyot qismlar, quvurlar tayyorlanib, sxemada ko‘rsatilgan laboratoriya stendi yig‘ildi.



8-rasm Tajribalar o‘tkazish uchun tanlab olingan laboratoriya linter mashinasining umumiy ko‘rinishi

Eksperimental yig‘ilgan laboratoriya stendining chigitni linterlash texnologik jarayoni quyidagicha (9-rasm): Linter mashinasining ta‘minlash tizimi orqali tukli chigitlar linter 1 ning ishchi kamerasiga yo‘naltiriladi. Linter mashinasining chigit aralastirgichi yordamida ishchi kamerasida chigitli valik hosil bo‘ladi, arra silindri aylanganda uning tishlari tukli chigitlardan momiqni qirib oladi. Linter mashinasining arrali silindri tishlaridan momiqni ajratib olish va tashish tizimi purkovchi 2 va so‘ruvchi 3 ventilyatorlar, purkovchi 4 va so‘rish 5 quvurlaridan iborat bo‘lib, ular orqali arra tishlaridan ajratib olingan momiq momiq kondensori 6 ga kiradi. Momiq kondensori 6 da momiq havodan ajratib olinadi va uning tag qismiga o‘rnatilgan qiya tarnovdan momiq yig‘ish maydonchasiga tushadi. Ifloslangan havo siklon 8 da yordamida tozalanadi. Linter mashinasi laboratoriya stendini boshqarish boshqaruv paneli 9 orqali amalga oshiriladi.



9-rasm. Tajribalar o‘tkazish uchun ishlab chiqilgan laboratoriya linter mashinasi stendining sxemasi (chapda) va tayyorlangan xolatda umumiy ko‘rinishi (o‘ngda)

Linter mashinasi chigit aralashtirgichining aylanish tezligi 500 ayl / daq. ga teng bo'ldi, arrali silindriniki 730 ayl/daq, kolosnikli panjara ustida ishchi kamerasiga arrani chiqishi 35 mm ga teng bo'lishi, ya'ni amaldagi 5JIII linter mashinalarinikidan farq qilmasligi ta'minlandi.

Linter mashinasining ishchi kamerasiga chigitlarni uzatish linter mashinasining ta'minlagichi tomonidan tartibga solindi. Tajribalarning har bir takrorlanishi uchun 50 kg miqdorida bir xil tukli chigitlar ishlatildi. Tajribaning har bir varianti uch marta takrorlanishda o'tkazildi. Linter mashinasida tajribalar boshlanishidan oldin tajribalarning variantlari bo'yicha rejalashtirilgan zarur rostlanishlar amalga oshirildi (masalan, havo miqdorini o'zgartirish, statik bosimni o'zgartirish va x/k.)

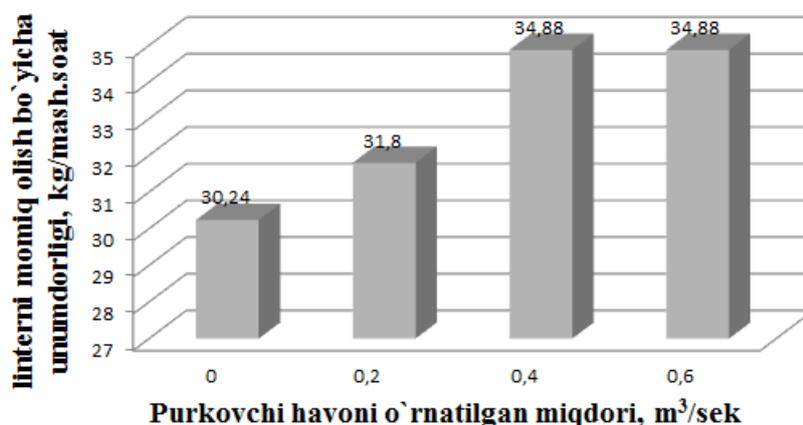
Tajribalar variantlarini o'tkazish uchun havo sarfi miqdori 1,0 m³/s ga teng bo'lgan ventilyatordan foydalanildi. Ventilyator parragingining aylanishlar tezligi 1500 ayl./daq. teng bo'lib, 0,6 kVt li elektr dvigatel yordamida ishlatiladi. Laboratoriya sharoitida o'tkazilgan tajribalarda Toshkent viloyatining Bo'ka tumanida yetishtirilgan C-6524 seleksion navli paxtani dastlabki ishlashdan olingan tukli texnik chigitdan foydalanildi. Ishlatilgan texnik chigitning ko'rsatkichlari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

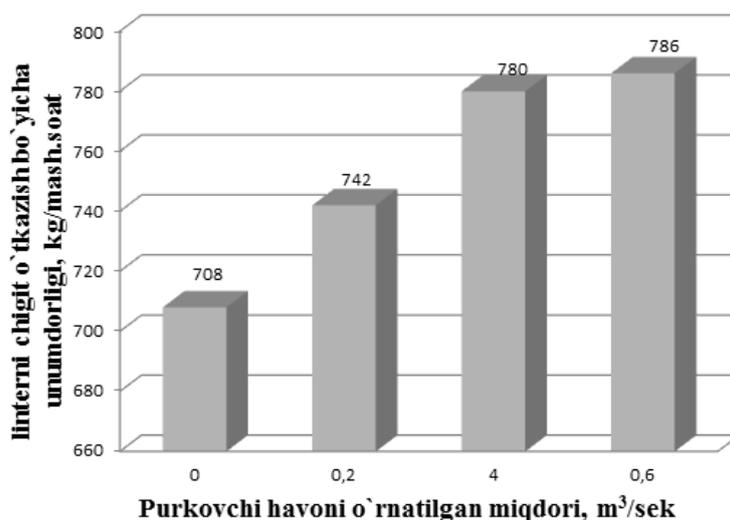
Dastlabki texnik chigitning ilmiy markaz laboratoriyasida aniqlangan ko'rsatkichlari

| Paxta mahsuloti | | Dastlabki texnik chigitning ko'rsatkichlari, % | | | |
|-----------------|-------------|--|---------------------------|-----------|---------|
| Navi | | Qoldiq tukdorligi | Mexanik shikastlanganligi | Iflosligi | namligi |
| seleksion navi | Sanoat navi | | | | |
| C-6524 | I | 10,5 | 3,8 | 3,1 | 9,8 |
| C-6524 | IV | 12,0 | 4,6 | 4,3 | 10,1 |

Purkovchi havoni linterlash jarayonida olinadigan momiqni miqdori va linter mashinasining ish unumdorligiga ta'sirini o'rganish natijalari 2, 3-jadvallarda va 10 va 11-rasmlarda keltirilgan.



10-rasm: Purkovchi havoni linter mashinasining ish unumdorligiga ta'siri (C-6524 navi, I -sanoat navi)

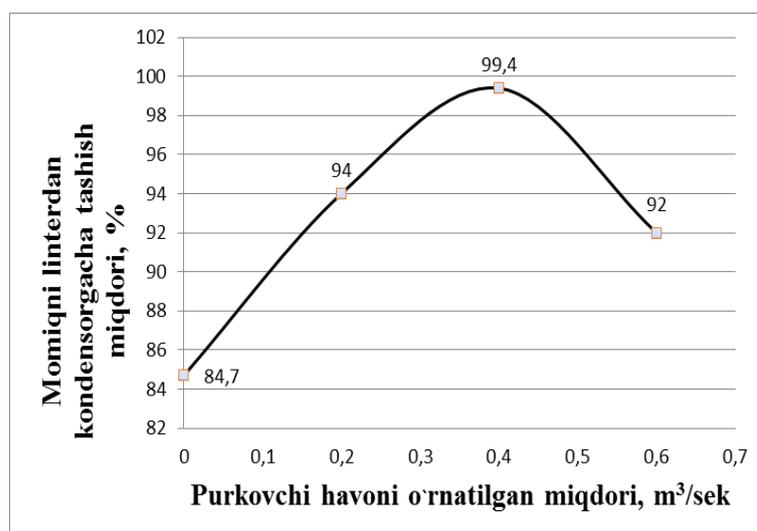


11-rasm: Purkovchi havoni linter mashinasining ish unumdorligiga ta'siri (C-6524 navi, IV -sanoat navi)

10 va 11-rasmlarda keltirilgan tajriba natijalaridan ko'rinib turibdiki, linter mashinasining havo kamerasiga tavsiya etilgan miqdordagi purkovchi havoni kiritish yo'li bilan linter mashinasining chigit o'tkazish bo'yicha xam, momiq olish bo'yicha xam ish unumdorligini oshirish mumkin ekan, ya'ni 0,4 m³/s ga teng bo'lgan purkovchi havoni kiritish yo'li bilan linterlash jarayoni bajarilganida linter mashinasining chigit o'tkazish bo'yicha ish unumdorligi 780 kg/soatni (255 kg/soatni), momiq olish bo'yicha xam ish unumdorligi 34,88 kg/soatni (10,46 kg/soat) ni tashkil etdi. Linter mashinasining havo kamerasiga purkovchi havoni kiritmasdan, faqat 0,4 m³/s ga teng bo'lgan so'ruvchi havo bilan linterlash jarayoni bajarilganida linter mashinasining chigit o'tkazish bo'yicha ish unumdorligi 708 kg/soatni (228 kg/soatni), momiq olish bo'yicha xam ish unumdorligi 30,24 kg/soatni (9,07 kg/soat) ni tashkil etdi. Bu degani linter mashinasini xam purkovchi xam so'ruvchi havoni ko'llanib linterlash jarayoni bajarilsa, faqat so'ruvchi havo bilan linterlash jarayoni bajarilganiga nisbatan linter mashinasining chigit o'tkazish bo'yicha ish unumdorligi 10,58 % ga, momiq olish bo'yicha xam ish unumdorligi 13,29 % ga oshishiga erishish mumkin ekan.

12-rasmdagi grafikdan ko'rish mumkinki, faqat so'ruvchi ventilyatordan foydalanib linterlash jarayonida linter mashinasining tag qismiga 15,3 % momiq to'kilib qoladi va bu degani momiq kondensorigacha 84,7 % miqdoridagi momiq tashilishi ta'minlanadi. Bu holatda har bir linter mashinasining tag qismidan 15,3 % miqdoridagi momiqni yig'ishtirib olishda qo'l mexnati talab etiladi.

Ikkinchidan buncha miqdordagi momiqni to'kilgan chigit va iflosliklar bilan aralashib ketishi natijasida uning sifat ko'rsatkichlari yomonlashadi. Linter mashinasining havo kamerasiga 0,4 m³/s miqdorida purkovchi havo berilganida uning tag qismiga to'kiladigan momiq miqdori kamayib momiq kondensorigacha tashib borilgan momiq miqdori 99,4 % gacha yetganini ko'rish mumkin. Purkovchi havo miqdorini 0,4 m³/s dan oshirish xam tavsiya qilinmaydi, chunki bunda purkovchi havoning miqdori so'ruvchi havoning miqdoridan oshib ketgani sababli arrali silindr tishlaridan ajratib olingan momiqni linter tagiga purkashi kuzatiladi.



12-rasm. Purkovchi havoni linterlash jarayonida olinadigan momiq kondensorgacha tashish jarayoniga ta'siri

2-jadvalda keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, barcha variantlar uchun o'rnatilgan bir xil miqdordagi momiqni chiqimida purkovchi havoning sarfini 0 dan 0,4 m³/sek gacha oshib borishida chigitni linterlash jarayonining jadallashishi ta'minlanar ekan.

2-jadval

Purkovchi havoni linterlash jarayonining jadalligiga ta'sirini o'rganish natijalari (C-6524 navi, 1-sanoat navi)

| Ko'rsatkichlarni nomlanishi | Purkovchi havoning sarfini o'rnatilgan miqdori, m ³ /s | | | |
|---|---|------|-------|-------|
| | 0 | 0,2 | 0,4 | 0,6 |
| Linter mashinasida o'tkazilgan chigit miqdori, kg | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Linter mashinasida variantlar bo'yicha linterlash jarayoni davomiyligi, min | 13,15 | 12,6 | 11,76 | 11,53 |
| Momiqni chiqimi, % | 3,4 | 3,42 | 3,5 | 3,5 |

Masalan, C-6524 navi, 1-sanoat navini linterlash jarayonida momiq chiqimi 3,4-3,5 % ga o'rnatilganida purkovchi havoning sarfi 0,4 m³/sek gacha oshib borishida linter mashinasida variantlar bo'yicha linterlash jarayoni davomiyligi 13,15 dan 11,76 min gacha kamayib borishi kuzatildi. Amaldagi paxta tozalash korxonalarida qo'llanilayotgan 5JII linter mashinalarini aerodinamik tizimida faqat so'ruvchi havoni ta'minlovchi ventilyatordan foydalanilayotgani sababli linter mashinalarining kamerasida ajratilayotgan momiq arralar tishlaridan to'liq ajratib olinishi ta'minlanmayotganligi sababli kerakli miqdordagi momiq olish uchun linterlanayotgan chigitlar ishchi kamerada nisbatan ko'proq vaqt ushlab qolinmoqda va natijada linterlangan chigitlarni mexanik shikastlanganligi xam oshib ketadi.

3-jadvaldagi keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra linter mashinasining aloxida o'rnatiladigan kichik hajmli purkovchi ventilyatoridan foydalanib aerodinamik rejimida linterlash jarayoni bajarilganida purkovchi havoning sarfi 0 dan 0,4 m³/s

gacha oshirilganida 1 navli chigitni linterlashdan ishlab chiqarilgan momiqdagi iflos aralashmalar va butun chigitlarning massaviy ulushi o‘rtacha 5,5 % ni tashkil etib, amaldagi faqat so‘ruvchi havodan foydalanib ishlatiluvchi linter mashinalarining aerodinamik rejimida ishlab chiqarilgan momiqqa qaraganda o‘rtacha 1,3 % ga kamayishi aniqlandi. Momiqning shtapel uzunligi barcha variantlar bo‘yicha o‘zgarmay qoldi va 6/7 mm ga teng bo‘lgani xolda, olingan momiq sifatining yaxshilanganligidan bir sinf yuqoriga ko‘tarildi va davlat standarti O‘zDst 645:2014 ga asosan I nav B tip “O‘rta” sinfga to‘g‘ri keldi.

3-jadval

Purkovchi havoni linterlash jarayonida olinadigan momiqni va linterlangan chigitni sifat ko‘rsatkichlariga ta‘sirini o‘rganish natijalari

| Purkovchi havoning sarfi, m ³ /s | Momiq | | Momiqni navi va sinfi | Momiqdagi iflos aralashmalar massaviy ulushi, % | Chigitning mexanik shikastlanishi, % | Linterlangan chigitni tukdorligi, % |
|---|----------------------|------|-----------------------|---|--------------------------------------|-------------------------------------|
| | Shtapel uzunligi, mm | tipi | | | | |
| 0 | 6/7 | B | I, iflos | 6,8 | 5,3 | 7,1 |
| 0,2 | 6/7 | B | I, iflos | 6,3 | 5,1 | 7,08 |
| 0,4 | 6/7 | B | I, o‘rta | 5,6 | 4,7 | 7,0 |
| 0,6 | 6/7 | B | I, o‘rta | 5,4 | 4,8 | 7,0 |

Dissertatsiyaning **“Takomillashtirilgan aerodinamik tizimni paxta tozalash korxonasini ishlab chiqarish sharoitida sinab ko‘rish va iqtisodiy samaradorlikni hisoblash”** deb nomlangan to‘rtinchi bobida ishlab chiqarish sinovlari natijalari keltirilgan.

Tavsiya etilgan takomillashtirilgan aerodinamik rejim ko‘llanilgan eksperimental linter mashinasining samaradorligi va sifatini o‘rganish uchun Andijon viloyatidagi “QADIR TEXTILE CLUSTER” MCHJ paxta tozalash zavodida mavjud 5JIII linter mashinalari bilan qiyosiy sinovlar o‘tkazildi. Sinovlar o‘tkazish vaqtida C-6524 seleksion navli paxtaning jinlangan I va IV nav chigitlaridan foydalanildi (13-rasm). Sinovlar boshlanishidan oldin aerodinamik rejimning texnologik parametrlari mashinalarning texnik xarakteristikalariga muvofiq o‘rnatildi. Ish jarayonida ishlab chiqilgan takomillashtirilgan aerodinamik rejim qo‘llanilgan (purkovchi havoning miqdori 0,4 m³/sek ga teng) eksperimental linter mashinasining mahsulot sifat ko‘rsatkichlari va uning ish unumdorligi mavjud 5JIII linter mashinasiga nisbatan o‘rganildi.

4-jadvaldagi keltirilgan tajriba natijalaridan ko‘rinib turibdiki, amaldagi aerodinamik rejimga ega bo‘lgan 5JIII linter mashinalarida I va IV navli chigitni linterlashdan olingan momiqdagi iflos aralashmalar va butun chigitning massaviy ulushi mos ravishda 6,6 va 8,9 % ni tashkil etdi, shtapel uzunligi 6/7 mm ni tashkil etib, sifat ko‘rsatkichi bo‘yicha davlat standarti O‘zDst 645:2016 ga asosan I nav B tip “Iflos” sinfga to‘g‘ri keldi.



13-rasm. Paxta tozalash korxonasining linter mashinalari batareyasiga kichik hajmli ventilyator o'rnatilgan ko'rinishi

I va IV navli chigitni linterlashda linter mashinasining chigit bo'yicha ish unumdorligi mos ravishda o'rtacha 760 va 708 kg/soatni, momiq bo'yicha esa 30,6 va 31,0 kg/soatni tashkil etdi.

4-jadval

Paxta tozalash korxonasining ishlab chiqarish sharoitida takomillashtirilgan aerodinamik rejim qo'llanilgan eksperimental linter mashinasining amaldagi 5JIII linter mashinasiga qiyosiy tajriba natijalari

| Ko'rsatkichlar | O'lchov birligi | Taqqoslanayotgan linter mashinalari | | | |
|--|-----------------|-------------------------------------|---------|--------------------------------------|---------|
| | | Amaldagi 5JIII linter mashinasi | | Takomillashtirilgan linter mashinasi | |
| | | Chigitni navi | | | |
| | | I | IV | I | IV |
| Jinlangan chigit: | | | | | |
| - qoldiq tukdorligi | % | 10,5 | 11,0 | 10,5 | 11,0 |
| - mexanik shikastlanganligi | % | 3,2 | 4,1 | 3,2 | 4,1 |
| Linterlangan chigit: | | | | | |
| - qoldiq tukdorligi | % | 7,0 | 8,0 | 7,0 | 8,0 |
| - mexanik shikastlanganligi | % | 4,4 | 4,9 | 4,0 | 4,5 |
| momiq: | | | | | |
| - iflos aralashmalar va butun chigitning massaviy ulushi | % | 6,6 | 8,9 | 5,7 | 8,4 |
| - shtapel uzunligi | mm | 6/7 | 6/7 | 6/7 | 6/7 |
| - navi | | I | I | I | I |
| - tipi | | B | B | B | B |
| - sinfi | | "Iflos" | "Iflos" | "O'rta" | "Iflos" |

| | | | | | |
|---------------------------------------|---------|------|------|------|------|
| Linter mashinasining ish unumdorligi: | | | | | |
| - chigit bo'yicha | kg/soat | 760 | 708 | 850 | 780 |
| - momiq bo'yicha | | 30,6 | 31,0 | 34,2 | 35,3 |

Takomillashtirilgan aerodinamik rejimga ega bo'lgan 5JIII linter mashinasida I navli chigitni linterlashdan ishlab chiqarilgan chigitning tukdorlik darajasi o'rtacha 7,0 % ni tashkil etib, O'zDst 596:2016 davlat standarti "Texnik chigit" "Texnik shart" bo'yicha I nav 1-sinfga to'g'ri keldi. Bunda chigitning shikastlanish darajasi 4,0 % ni tashkil etib, amaldagi 5JIII linter mashinasidan ishlab chiqarilgan I nav chigit shikastlanishiga qaraganda 0,4 (abs) % ga kam ekanligini ko'rsatdi. Ishlab chiqarilgan momiqdagi iflos aralashmalar va butun chigitlarning massaviy ulushi o'rtacha 5,7 % ni tashkil etib, amaldagi 5JIII linter mashinasidan ishlab chiqarilgan momiqdagi iflos aralashmalar va butun chigitlarning massaviy ulushidan 0,9 (abs) % ga kam bo'ldi.

Ishlab chiqilgan aerodinamik rejim qo'llanilgan 5JIII linter mashinalarini ishlab chiqarishga joriy etilsa, linterlash jarayonida chigitdan ajratiladigan momiq maxsulotini aerodinamik rejimni yaxshilanishi hisobiga momiqning yuqori sinfga o'tishi va linter mashinalari ish unumdorligining oshishidan bir dona paxta tozalash korxonasiga bir yilga kutilayotgan iqtisodiy samaradorlik 205,5 mln. so'mni tashkil etadi.

XULOSA

1. Hozirgi vaqtga kelib Respublikamizning asosiy paxta tozalash korxonalarida ishlatilib kelinayotgan 5JIII rusumli linter mashinalari batareyalarida momiqni arra tishidan ajratish uchun qo'llaniladigan havoni purkab beruvchi BII-8 ventilyatorlari ishlatilmayotganligini kuzatish mumkin. Buning oqibatida linterlash jarayonida momiqni arrali silindr tishlaridan to'liq ajratib olish ta'minlanmaydi. Bir qism momiqni arra tishlari bilan ishchi kameraga qayta kirib ketishini kuzatish mumkin. Linterlash jarayonida so'ruvchi ventilyator tomonidan xosil qilingan havo bosimi va miqdorini linter mashinalarining havo kameralariga notekis tarqalishi sababli momiqni pnevmatik quvurlarda to'liq tashilishi ta'minlanmay, har bir linter mashinasining tag qismida momiqni to'kilish xolatlari sodir bo'lmoqda.

2. Xorijiy davlatlarda ishlab chiqarilgan linter mashinalarining maxalliy paxta tozalash korxonalarida qo'llanilishi taxlil qilinganda, ularning ish unumdorligi texnik tavsifiga qaraganda ancha kam bo'lishiga qaramasdan ishchi kamerada o'ziga xos profilli kolosniklarning qo'llanilishi natijasida kameradan chigitlarning tashqariga chiqishi jarayoni jadallashganligi kuzatiladi. Ammo linter mashinalaridagi arrali silindrning aylanish tezligi o'rtacha 1000 - 1200 ayl/min bo'lganligi uchun ham chigitni linterlash jarayonida uning shikastlanishi, momiqning ifloslanish darajasini ortishiga olib kelgan va bunday linter mashinalarida urug'lik chigitlarni linterlashga ruxsat etilmayotganini ta'kidlash mumkin.

3. Yuqorida bayon etilgan kamchiliklarni bartaraf etish maqsadida texnik yechim taklif etildi. Texnik yechimning xususiyati shundan iboratki: har bir linter mashinasining havo kamerasi havo taqsimotini alohida sozlanishi bilan ya'ni har bir linter mashinasining havo kamerasiga alohida kichik o'lchamdagi purkovchi

ventilyatorlarni o'rnatish orqali momiqni arra tishidan to'liq ajratib olish texnologiyasi qo'llaniladi.

4. Arra tishidan momiqni to'liq ajratib olishni havo kamerasidagi statik bosim va havoning tezligiga bog'liqlik tenglamalari olindi. Bunda mavjud linter mashinalari batareyasidagi aerodinamik rejimni momiqni arra tishidan to'liq ajratib bo'lmasligiga ta'sir etishi aniqlandi.

5. Taklif etilgan aloxida ventilyatorli aerodinamik rejimda momiq tutami traektoriyasi va ajratib olish vaqtini aniqlash uchun tenglamalar keltirib chiqarildi. Bu tenglamalarni yechimi momiq tutami koordinatasi, havo oqimi va momiq tutami tezligi, momiq tutamining vazni va boshqa parametrlarga bog'liqligi aniqlandi. Momiqni arra tishlaridan ajratish zonasiga kirishdagi unumdorlik, bosimning har xil qiymatlari uchun O_x o'q bo'ylab momiq oqimining tezligi va $p(\Pi_a)$ bosimining taqsimlanishini ifodalovchi grafiklar qurildi.

6. Momiqni arra tishlaridan ajratish zonasiga kirishdagi unumdorlik, bosimning har xil qiymatlari uchun O_x o'q bo'ylab momiq oqimining tezligi va $p(\Pi_a)$ bosimining taqsimlanishini ko'radigan bo'lsak, taklif qilinayotgan so'rish usuliga asoslangan momiq ajratish moslamasida so'ruvchi tirqishning 0,02-0,1 m qiymatlarida 50-200 Pa bosim hosil qilib arra tishidan momiqni samarali ajratish mumkin. Bu holatda so'rish quvuridagi tezlik 1.4-2 m/s kattalikni tashkil etadi.

7. Linter mashinasining havo kamerasiga 0,4 m³/s miqdorida purkovchi havo berilganida uning tag qismiga to'kiladigan momiq miqdori kamayib momiq kondensorigacha tashib borilgan momiq miqdori 99,4 % gacha yetganini tajribalarda aniqlandi. Purkovchi havo miqdorini 0,4 m³/s dan oshirish xam tavsiya qilinmaydi, chunki bunda purkovchi havoning miqdori so'ruvchi havoning miqdoridan oshib ketgani sababli arrali silindr tishlaridan ajratib olingan momiqni linter mashinasining tagiga purkashi kuzatildi.

8. O'tkazilgan tadqiqot ishlarining natijasi takomillashtirilgan aerodinamik rejimga ega bo'lgan linter mashinasida purkovchi havoning miqdori 0,4 m³/s ga teng bo'lganda I va IV navli chigitni linterlashdan ishlab chiqarilgan momiqning sifat ko'rsatkichi purkovchi ventilyator qo'llanilmagan linter mashinasidan ishlab chiqarilgan momiqning sifat ko'rsatkichiga qaraganda navlar bo'yicha o'z navbatida 1,2 (abs) % va 1,3 (abs) % ga yaxshilanganligini, linter mashinasining chigit bo'yicha ish unumdorligi 11,8 (nis.) % va 10,1 (nis.) % ga, momiq bo'yicha ish unumdorligi mos ravishda 11,7 (nis.) % va 13,8 (nis.) % ga yuqori ekanligini ko'rsatdi.

9. Ishlab chiqarishda o'tkazilgan taqqoslash-tadqiqot ishlarining natijasi takomillashtirilgan aerodinamik rejimga ega bo'lgan 5JIII linter mashinasida I va IV navli chigitni linterlashda linter mashinasining chigit bo'yicha ish unumdorligi 11,8 (nis.) % va 10,1 (nis.) % ga, momiq bo'yicha ish unumdorligi mos ravishda 11,7 (nis.) % va 13,8 (nis.) % ga yuqori ekanligini ko'rsatdi, momiqdagi iflos aralashmalar va butun chigitlarning massaviy ulushi o'rtacha 5,7 % ni tashkil etib, amaldagi 5JIII linter mashinasidan ishlab chiqarilgan momiqdagi iflos aralashmalar va butun chigitlarning massaviy ulushidan 0,9 (abs) % ga kam bo'ldi. Chigitni linterlash jarayonida taklif etilgan aerodinamik rejim bilan takomillashtirilgan 5JIII linter mashinasida amaldagi 5JIII linter mashinasiga qaraganda momiqni arra tishidan

ajratib olish jarayoni va o‘z navbatida ishchi kameradan chigitlarning tashqariga chiqishi jadallashdi.

10. Ishlab chiqilgan aerodinamik rejim qo‘llanilgan 5JIII linter mashinalarini ishlab chiqarishga joriy etilsa, linterlash jarayonida chigitdan ajratiladigan momiq maxsulotini aerodinamik rejimni yaxshilanishi hisobiga momiqning yuqori sinfga o‘tishi va linter mashinalari ish unumdorligining oshishidan bir dona paxta tozalash korxonasiga bir yilga kutilayotgan iqtisodiy samaradorlik 205,5 mln. so‘mni tashkil etadi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ
СТЕПЕНЕЙ PhD.03/30.09.2023.Т.66.01 ПРИ НАМАНГАНСКОМ
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

АНДИЖАНСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

МАМАДАЛИЕВ ФАРХОДБЕК ЗОХИДЖОН УГЛИ

**УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ РАЗДЕЛЕНИЯ ЛИНТА В
ПРОЦЕССЕ ЛИНТЕРОВАНИЯ СЕМЯН ХЛОПЧАТНИКА**

**05.02.03 – Технологические машины. Роботы, мехатроника и робототехнические
системы**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации доктора философии (PhD) по ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ

Наманган – 2024

УДК: 677.051.178.2.001.76

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № В2022.4.PhD/Г3307

Диссертация выполнена в Андижанском машиностроительном институте.

Автореферат диссертации доступен на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) на веб-сайте Научного совета Наманганского инженерно-технологического института (www.nimmti.uz) и на Информационно-образовательном портале «Ziynet» (www.ziynet.uz).

| | |
|-------------------------------|---|
| Научный руководитель: | Мадрахимов Дилшодбек Усупжонович Доктор философии по техническим наукам, старший научный сотрудник |
| Официальные оппоненты: | Сайидмуродов Мирзохид Мирзарахимович Доктор философии по техническим наукам, доцент, Сулаймонов Рустам Шенникович Доктор технических наук, профессор |
| Ведущая организация: | Узбекский научно-исследовательский институт натуральных волокон |

Защита диссертации состоится «13» июля 2024 года в 12⁰⁰ часов на заседании Научного совета за № PhD.03/30.09.2023.Г.66.01 при Наманганском инженерно-технологическом институте по адресу: 160115, город Наманган, ул Касансай, дом-7. Административное здание Наманганского инженерно-технологического института. 3-корпус, 1-этаж, малый зал совещаний. Тел: (+99869) 228-76-71, факс: (+99869) 228-76-75, e-mail: niei_info@edu.uz.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Наманганского инженерно-технологического института (зарегистрировано за № 293 по адресу: 160115, город Наманган, ул. Касансай, дом-7. Тел.: (+99869) 228-76-71), факс: (+99869) 228-76-75.

Автореферат диссертации разослан «29» июня 2024 года.
(протокол реестра № 11 от «16» мая 2024 года).



А.М.Махкамов
Председатель научного совета
по присуждению ученых степеней,
доктор технических наук, доцент

Ш.А.Махсудов
Ученый секретарь научного совета
по присуждению учёных степеней,
PhD, доцент.

Н.М.Сафаров
Председатель научного семинара при научном совете
по присуждению ученых степеней,
доктор технических наук, профессор

ВВЕДЕНИЕ (автореферат диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Одним из основных видов сырья текстильной промышленности в мире является хлопковое волокно. Экспортерами хлопкового волокна являются США, Индия, Австралия и Бразилия, а импортерами - Бангладеш, Вьетнам, Китай, Турция и Индонезия¹. Совершенствуя приемы и технологии предварительной обработки хлопка, большое внимание уделяется созданию приемов, повышающих производительность оборудования, эффективность очистки, улучшающих качество получаемого волокна, семени и линта. Одна из важных задач в этой связи, в том числе создание технических средств и технологий для линтерования семян хлопчатника, повышение качества продукции, разработка технологий ресурсосбережения, повышающих эффективность производства.

В мире проводятся обширные научно-исследовательские работы в рамках разработки новых приемов и технологий, создания научных основ первичной переработки хлопка. В связи с этим важно автоматизировать процесс работы линтера, который считается основным оборудованием хлопкоочистительных предприятий, повысить производительность, оснастить рабочую камеру запасными частями, повысить надежность работы оборудования, сохранить натуральное качество производимых семян и линта. В то же время основным фактором в технологическом процессе линтерования является необходимость повышения производительности работы с семенами и линтом и снижения энергозатрат, чтобы полностью удалить линта с зуба пилы.

В новой стратегии развития Узбекистана на 2022-2026 годы предусмотрено увеличение объемов производства продукции текстильной промышленности в 2 раза... широкое внедрение программ повышения производительности труда в отраслях промышленности, снижение потерь в отраслях и повышение эффективности использования ресурсов». Одной из важных задач при реализации этих задач, в том числе, является повышение эффективности линтеризации семян, что повышает эффективность производства и удовлетворяет потребность потребителя в семенах и линте.

Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № УП-60 «о новой стратегии развития Узбекистана на 2022-2026 годы», постановление Президента Республики Узбекистан от 23 февраля 2018 года № УП-3559 «о мерах по коренному улучшению деятельности АО» Научный центр хлопковой промышленности», 2015 ПҚ от 4 марта года -N 4707 «структурные реформы на 2015-2019 годы,» о программе мерах по модернизации и диверсификации производств» и других нормативных правовых актах, касающихся данной деятельности, данное диссертационное исследование в определенной степени служит реализации поставленной задачи.

Соответствие исследования приоритетам развития республиканской науки и техники. Данное исследование является частью программы развития науки и техники Республики Узбекистан. Оно проводится в рамках приоритета «Энергетика, энергия и ресурсосбережения».

Степень изученности проблемы. Вопросы усовершенствования рабочих частей линтера, улучшения ресурсоемкости, совершенствования технологии линтеризации семян, влияния линтеризации семян хлопчатника на производственные процессы и качественные и количественные показатели удаляемых семян и линта обсуждаются рядом ученых: J.Gino, Jr. Mangialardi, W. Stanley, D.Michael, S.E. Anthony, J Price, A.C Griffin и др.

Рядом ученых нашей страны решаются фундаментальные и практические вопросы, являющиеся теоретической и методологической основой повышения качества производимой продукции путем совершенствования процесса линтерования семян хлопчатника: Б.А. Левкович, Д.А. Шепелевич, С.П.Иванов, И.И. Хохлов, К.К. Искандаров, Б.Я. Кушакеев, В.В. Дьячков, Р.Ш. Сулаймонов, Э.К. Нуралиев и другие внесли значительный вклад в развитие отрасли.

Проблема повышения их качества за счет уменьшения механических повреждений семян, уровня загрязненности линта, обеспечения своевременного выхода ваты из рабочей камеры за счет полного снятия ваты с зубьев цилиндра пилы линтера при линтерировании и совершенствования системы транспортировки в пневмотранспортной системе до настоящего времени не решена. Рекомендации, разработанные ЦНИИХПром, не используются в линтерных цехах хлопкоочистительных предприятий. В этих цехах теперь можно наблюдать, что линтер не используется вентиляторами ВЦ-8, нагнетающими воздух в воздушную камеру. Это приводит к тому, что в нижней части линтеров происходит осыпание ворса, пыль в цехе, ухудшение санитарных условий. Поэтому изучение аэродинамических систем линтерных аккумуляторов остается актуальным.

Связь темы диссертации с научно-исследовательской работой научно-исследовательского учреждения, в котором выполняется диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках темы научно-исследовательской работы «Андижанский машиностроительный институт».

Цель исследования. Польноценный съем линта в процессе линтерования с зубьев пилы и усовершенствовать аэродинамическую систему пневмотранспортной транспортировки, разработать технологические и конструктивные параметры.

Задачи исследования. Изучение аэродинамических режимов снятия линта с зубьев пилы и транспортировки его по пневматическим трубам в процессе линтерования в качестве объекта исследования.

- провести теоретические и экспериментальные исследования с целью обоснования конструкции, основных параметров и аэродинамических режимов работы воздуходувного вентилятора, который устанавливается в отсеке каждого линтера в технологическом процессе линтерования и обеспечить повышение эффективности технологического процесса

- в технологическом процессе линтерования семян хлопчатника, предлагаемом в производственных условиях, основными показателями конструкции воздуходувного вентилятора, которые установлены в сопле каждого линтера к воздушной камере, определение агротехнических, энергетических, технических показателей.

- в технологическом процессе линтерования предлагаемого хлопкового семени необходимо изготовить образец на основе основных параметров воздуходувного вентилятора, который будет установлен в воздушной камере каждого линтера, и провести его испытания в производственных условиях, экономическую оценку и внедрение в производство.

В качестве объекта исследования была взята система, обеспечивающая подачу воздуха от обдува линтера в воздушную камеру.

Предмет исследования

как и в процессе линтерования, были получены законы зависимости от конструкции и технологических параметров воздуходувного вентилятора, которые полностью удаляют лinta с зубьев пилы, законы всасывания лinta в распушительную трубу.

Методы исследования. В процессе исследования использовались методы теоретической и практической теории машин и механизмов, механики, высшей математики и теории вибрации, математического моделирования процессов работы технологических машин, математической статистики и вычислительной математики.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

разработана технология установки малогабаритных распылительных вентиляторов для индивидуальной регулировки распределения воздуха при обеспечении требуемого аэродинамического режима в воздушной камере каждой линтерной машины в процессе линтерования;

разработана новая малогабаритная конструкция вентилятора, которая подает распыляемый воздух в воздушную камеру каждой линтерной машины, обеспечивая полное отделение лinta от зубьев пилы;

определено влияние количества, скорости и давления, создаваемого распылительным воздухом, выходящим из сопла воздушной камеры линтерной машины, на полное отделение лinta от зубьев пилы;

нормы динамического и статического давления воздушной камеры были разработаны путем установки отдельно установленного вентилятора распыления воздуха на линтерную машину.

Практические результаты исследования включают в себя:

Разработана конструкция малогабаритного вентилятора для обдува воздухом, который позволяет воздушной камере линтера полностью снимать лinta с зубьев пилы;

Конструктивные параметры малогабаритного вентилятора для обдува воздухом, который позволяет воздушной камере линтера полностью снимать лinta с зубьев пилы, определены на основе теоретических и прикладных исследований;

Достоверность результатов исследований. Достоверность результатов исследования обоснована тем, что экспериментальные испытания конструктивных параметров малогабаритного вентилятора-распылителя воздуха, установленного в воздушной камере линтера, проводились в условиях производства на лабораторном и хлопкоочистительном предприятии,

совместимость результатов теоретических и прикладные исследования, их адекватность при определенной оценке.

Научно-практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования объясняется разработкой теоретического исследования, алгоритмического решения вопроса о влиянии статического давления выдувного воздуха в воздушной камере на полноту снятия линта с зубьев пилы в процессе линтерования, на скорость и плоскость выхода из сопла.

Практическая значимость результатов исследования объясняется тем, что опытные испытания конструктивных параметров малогабаритного воздуходувного вентилятора, установленного в воздушной камере линтера, проводились в производственных условиях в лаборатории и на хлопкоочистительном предприятии, а также возможностью применения этой системы в производственных условиях.

Внедрение результатов исследования. На основании научных результатов, полученных на хлопкоочистительных предприятиях, определены конструктивные параметры малогабаритного воздухоочистительного вентилятора, установленного в воздушной камере линтера, с высокой эффективностью при линтировании семян:

В результате исследования экспериментальный образец линтера, основанная на конструктивных параметрах малогабаритного воздуходувного вентилятора, установленного в воздушной камере, была внедрена в цех линтерования семян хлопкоочистительного завода ООО “QADIR TEXTILE CLASTER” Андижанской области.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования обсуждались на 5 Международной конференции и 7 республиканских конференциях и научных семинарах.

Публикация результатов исследования. Всего по теме диссертации опубликовано 15 научных работ, из них 8 статей в научных изданиях ВАК Республики Узбекистан, в которых рекомендуются к публикации основные научные результаты диссертаций доктора философии, из них 5 статей в республиканских и 3 статья в зарубежных журналах, заявка на полезную модель была направлена в Агентство интеллектуальной собственности Республики Узбекистан.

Структура и объем диссертации. Содержание диссертации состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 103 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении к диссертации обосновывается актуальность и востребованность темы диссертации, формулируются цели и задачи исследования, описывается объект и предмет исследования, указывается соответствие исследования приоритетным направлениям Республиканского научно-технического прогресса; характеризуются его научная новизна и практические результаты, раскрывается научно-практическая значимость

полученных результатов, приводятся сведения о результатах исследования, опубликованных работах и структуре диссертации.

Диссертация под названием **“Аналитический анализ проведенных исследований по повышению производительности процесса линтирования семян”** посвящена современному состоянию технологии и технических средств линтирования так называемых первых оперенных семян. Оказалось, что аэродинамическая система транспортировки линта от батареи линтеров, работающих по непрерывному циклу, абсолютно не соответствует современным требованиям, что приводит к неполному удалению линта в рабочей камере линтера с зубьев пилы, к снижению производительности труда на линте и семян линтера, известны случаи ухудшения качества линта из-за того, что линт насыпается на дно линтеров и смешивается с линтеризованными семенами. Для устранения выявленных недостатков было разработано техническое решение.

Сущность технического решения объясняется рисунком 1, где показана схема предлагаемой системы использования развязывания линта с отдельно регулируемым распределением воздуха через воздушные камеры каждого линтера.

Каждый линтер состоит из демпфирующей системы с отдельным регулируемым распределением воздуха по воздушным камерам (рис. 1). воздушная камера 1, сопло 2, установленное вверх ногами в направлении зубьев пильного цилиндра, пильный цилиндр 3, линтовая труба 4, труба цилиндра 5, закрепленная в планке 7 на входе. к воздушной камере 6 на внутренней полке 8 электрическая передача состоит из 10-литрового малогабаритного вентилятора 9.

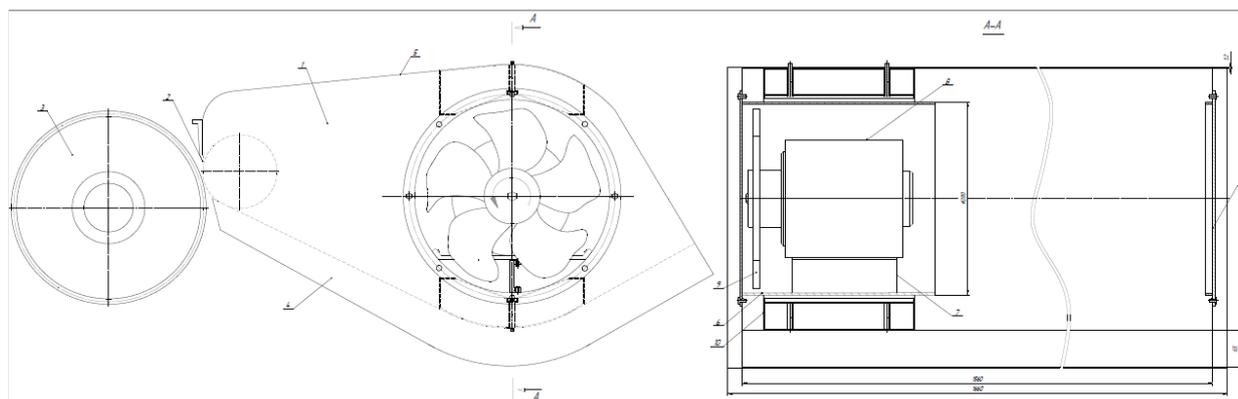


Рисунок 1. Схема аэродинамической системы линтера, в которой в воздушную камеру каждого линтера устанавливается воздуходувной малогабаритный вентилятор

Система удаления линта с индивидуально регулируемым распределением воздуха через воздушные камеры каждого линтера работает следующим образом. Перед запуском линтера включается пневмосистема транспортировки линта (на схеме не показана).

При работе линтера в его воздушной камере 1 создается требуемое статическое давление, которое на высокой скорости выходит из сопла 2, а с зубьев распиловочного цилиндра 3 снимается линт и транспортируется по трубе

линта 4. В воздушной камере 1 требуемое статическое давление создается вентилятором малого размера 9 на 10 л. цилиндрическая труба 6 закреплена на планке 7 на входе в герметично закрытую боковую стенку воздушной камеры 8.

На основе предложенной схемы линтера с улучшенным аэродинамическим режимом был подготовлен лабораторный экспериментальный экземпляр с измененными параметрами, разработана методика исследования, определены цели и задачи.

Во второй главе диссертации **“Теоретическое исследование системы снятия и транспортировки линта с пилообразного зуба”** приведены результаты теоретического обоснования основных геометрических параметров предложенного линта аэродинамического режима.

Для теоретического анализа мы можем предположить, что воздушные камеры существующей батареи линтеров расположены на одной оси.

Поместив координатную головку в разрез начальной части камеры воздуховода батареи линтеров, мы направляем ось вдоль центральной линии камеры. Предположим, что воздушная трубопроводная камера изменяется по закону поперечного сечения, параметры движения в любом ее сечении: скорость воздуха - $u_0(x)$ (индекс 0), скорость движения u_{00} в сечении $x=0$ камеры, на которую влияет воздушный поток, имеющий скорость (рис.2).

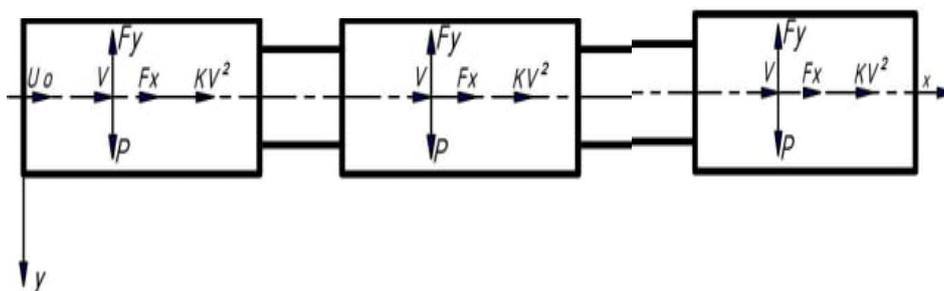


Рисунок 2. Движение воздуха в воздуховоде в батарее линтеров

По модели Академика Х.А. Рахматулина уравнение одномерного движения компонентов воздушного потока, проходящего через камеру воздуховода, и закон сохранения массы запишем следующим образом:

$$\rho_0 u_0 \frac{du_0}{dx} = -\frac{\rho_0}{\rho_0^{(0)}} \frac{dp}{dx} + k(u_1 - u_0) \quad (1)$$

$$\rho_0 u_0 s = u_{00} \rho_{00} s_0 = const, \quad \rho_0 = m \rho_0^{(0)}, \quad \rho_0 = \frac{m}{m_0} \rho_{00}, \quad (2)$$

где: ρ_0 , - плотность воздуха в воздуховоде;

$\rho_0^{(0)}$ - $x=L$ плотность воздуха по длине воздухопровода поперечного сечения;

k - коэффициент аэродинамического сопротивления;

u_1 - $x=L$ конечная скорость воздуха в поперечном сечении;

ρ_{00} , u_{00} , - плотность воздуха в $x=0$ сечении воздуховода и начальная скорость.

Скорость движения u_{00} воздуха можно найти, исходя из производительности работы Q_0 (кг/с) воздуховода:

$$u_{00} = Q_0 / m_0 \rho_{00} s_0, \quad (3)$$

Из уравнений (2) и (3) скорость и плотность воздуха, проходящего через каждый Линтер в воздуховоде, определяются как:

$$u_0 = \frac{m_0 s_0}{m s} u_{00}, \quad \frac{\rho_0}{\rho_0^{(0)}} + \frac{\rho_1}{\rho_0^{(0)}} = 1 \quad (4)$$

Используя уравнение (2), приведем уравнение (1) к следующему виду:

$$\rho_0^{(0)} u_0 \frac{du_0}{dx} = -\frac{dp}{dx} + \frac{\rho_0^{(0)}}{\rho_0} k(u_1 - u_0) \quad (5)$$

$$\rho_1^{(0)} u_1 \frac{du_1}{dx} = -\frac{dp}{dx} - \frac{\rho_1^{(0)}}{\rho_1} k(u_1 - u_0) \quad (6)$$

При анализе скорости и давления воздушного потока в воздуховоде из уравнений (5) и (6) по длине воздуховода его графики в рациональных значениях с помощью программы Maple-6 показаны на рисунке 3.

Кроме того, было проанализировано движение воздушного потока с помощью вентиляторов, установленных перед каждым линтером.

Расчет производился по следующим параметрам:

$$m_0 = 0.8 \text{ гр}, \quad u_{00} = 20 \text{ м/с}, \quad u_{10} = 2,93 \text{ м/с}, \quad \rho_{00} = 1,2 \text{ кг/м}^3, \quad a = 1,4 \text{ м}, \quad h = 1,4 \text{ м}, \quad L = 15 \text{ м},$$

$$p = 24,6 \text{ кг/м}^2, \quad S_0 = 0.0294 \text{ м}^2, \quad Q_0 = 1.1 \text{ м}^3 / \text{с}$$

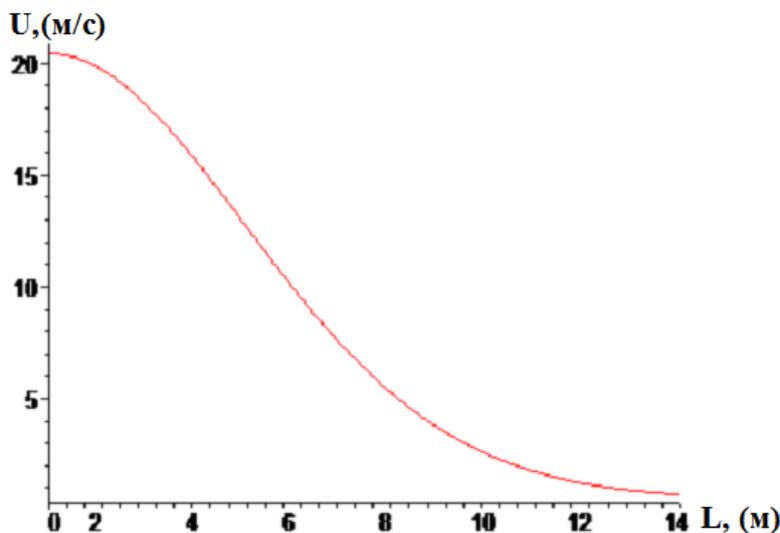


Рисунок 3. Графики изменения скорости $u_0 = 20 \text{ м/с}$ и динамического давления $P = 24,6 \div 0,52 \text{ кг/м}^2$ воздуха в трубопроводе аккумуляторных батарей линтера и в диапазоне $[0, L]$ в камере

Анализ встроенного графика показал, что в воздуховоде в исходном линтере скорость воздуха, выходящего из винтелятора, составляет 20,06 м/с, динамическое давление составляет 24,6 кг/м², а статическое давление составляет 180 кг/м², оказывается, что к шестой батарее линтеров скорость в воздуховоде может упасть до 2,93 м/с, динамическое давление - до 0,52 кг/м², а статическое давление - до 140 кг/м²

Из анализа построенного графика (рис. 3) можно сказать, что движение воздуха в трубе не дает возможности отсоединенным ворсинкам в каждом линтере полностью оторваться от зубьев пилы и поступить во всасывающую трубу, то есть за счет резкого уменьшения скорости воздушного потока снижается как статическое, так и динамическое давление, и на графике мы видим, что воздушный поток не достигает достаточного количества, чтобы выдуть отсоединенные линты в последовательно расположенных батареях линтера. Это приводит к тому, что линт, отделенный от семени, смешивается вместе с валиком с повторным посевом, или наблюдается ситуация, когда линт смешивается с отделенным семенем и выходит наружу

Положение зубов на поверхности цилиндра определяем по определенным показателям: расположению зубов B или B_1 , на схеме $OB = R$, высоте зуба $BC = h_0$ и углу отклонения зуба OBC (рис.4). На линт влияет вес и сила трения. Сила обусловлена давлением силы тяжести. Принимая расстояние $BA = r$ за обобщенную координату, мы используем уравнение Лагранжа типа II для определения движения линта по зубу.

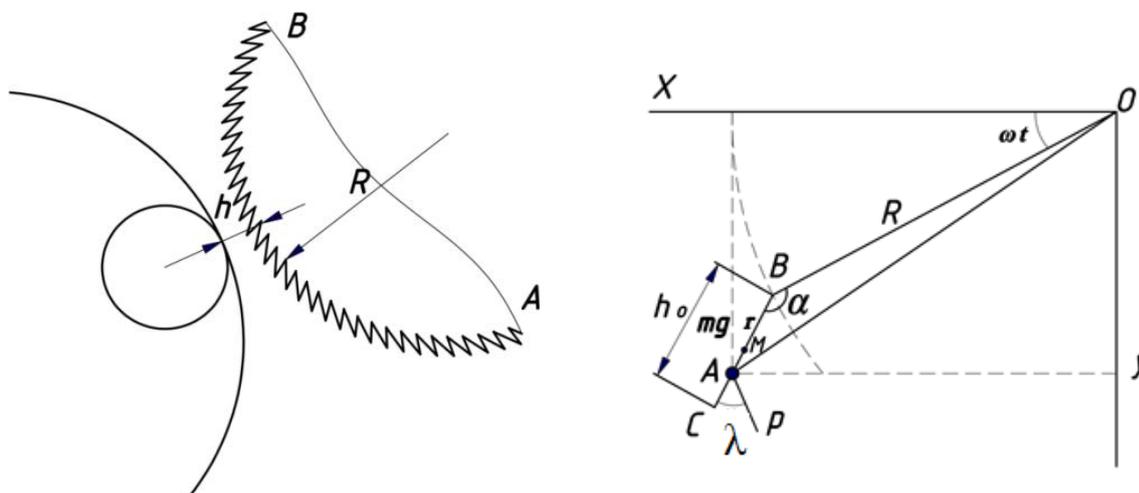


Рисунок 4. Движение линта по зубу пилообразного цилиндра

Запишем координатное положение массы линта на зубе пилы следующим образом:

$$\begin{aligned} x &= R \cos \omega t + r \cos(\alpha - \omega t) \\ y &= R \sin \omega t + r \sin(\alpha - \omega t) \end{aligned} \quad (7)$$

чтобы определить кинетическую энергию линта в массе m , мы можем вывести из уравнения движения во времени из равенства (7) и получить равенство:

$$T = \frac{m}{2} (\dot{x}^2 + \dot{y}^2) = \frac{m}{r} (R^2 \omega^2 + r^2 + r^2 \omega^2 + 2R\omega \dot{r} \sin \alpha - 2R\omega^2 r \cos \alpha) \quad (8)$$

Используя уравнение Лагранжа типа II, из равенства (8) получается частная производная:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{r}} \right) - \frac{\partial T}{\partial r} = Q_r \quad (9)$$

$$P = S \cdot p \sin \lambda \quad (10)$$

где: S - поверхность соединения зуба с линтом;

λ - угол между силой тяжести и поверхностью зуба пилы.

$$\lambda = \arcsin \frac{R \sin \alpha}{\sqrt{R^2 + h_0^2 - 2Rh_0 \cos \alpha}} \quad (11)$$

С учетом этого общая прочность сцепления линта с зубом определяется по формуле:

$$Q_r = -mg \sin(\alpha - \omega t) + fmg \cos(\alpha - \omega t) + 2mfr\omega \cos \alpha + P \sin \lambda \left(\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi \right) \quad (12)$$

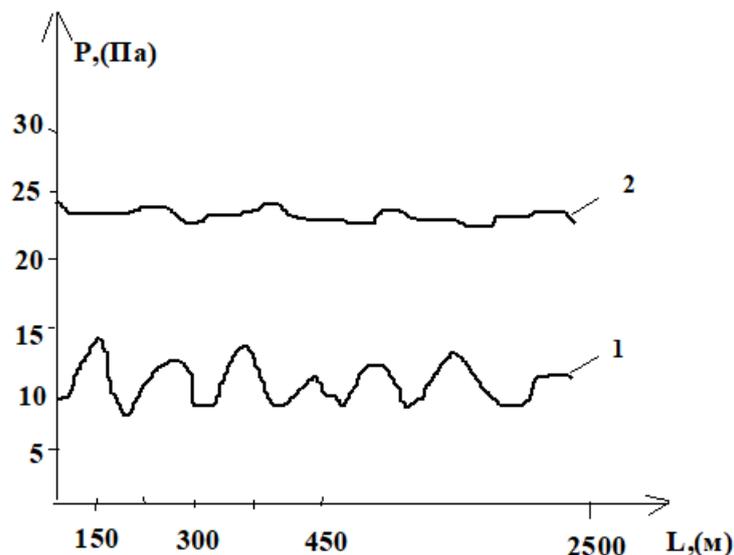
Неоднородное дифференциальное уравнение второго порядка при определении движения линта под действием зуба цилиндрической пилы выражается как:

$$\ddot{r} - \omega^2 \cdot r + 2 \cdot f \cdot \dot{r} \cdot \omega \cdot \cos \alpha = -\omega^2 \cdot R \cdot \cos \alpha - g[\sin(\alpha - \omega t) - f \cos(\alpha - \omega t)] + \left(\frac{Q}{\rho \cdot g} - g_0 \right) \cdot P \cdot \sin \lambda \quad (13)$$

При увеличении радиуса R интенсивность роста α уменьшается. Из уравнения (13) был установлен закон изменения давления от скорости воздуха, передаваемой через винтjлятором.

Из этой зависимости можно выбрать показания скорости цилиндра пилы линтной трубы и угол зуба пилы, а также рациональные значения размеров трубопровода для отбора линта, установленного на воздушном трубопроводе с дополнительным винтjлятором.

В результатах проведенного научного исследования мы видим, что скорость воздуха, подаваемого в Линтер через вентилятор, варьируется во времени и гарантирует, что распределение давления по длине сопла на этом рисунке 5 находится в указанном положении. Потому что статическое давление в предлагаемой аэродинамической системе увеличивается по длине сопла в каждом линтере.



1-текущий аэродинамический режим, 2-предлагаемый аэродинамический режим

Рисунок 5. График распределения давления воздуха, подаваемого в Линтер через винтjлятор по длине сопла

При использовании рекомендуемых дополнительных вентиляторов поток воздуха перед одним линтером позволяет линту, отделенному от семян в линтере, полностью отделиться от зубьев пилы и направить его во всасывающую трубу (рис. 6).

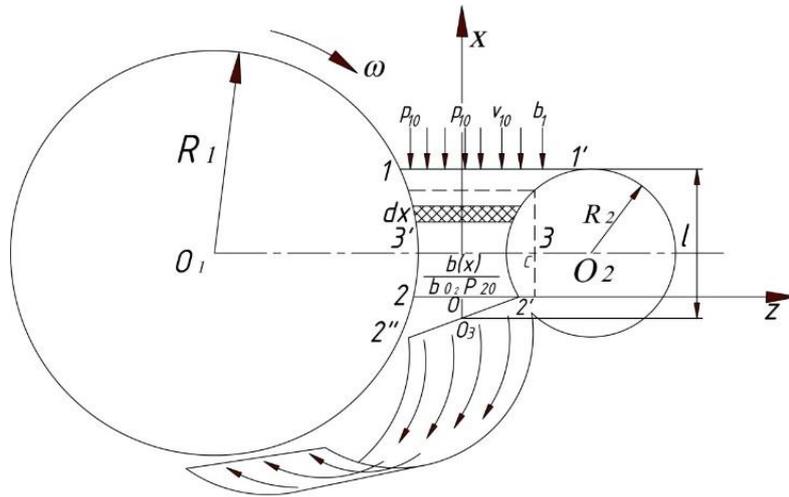


Рисунок 6. Схема движения воздушного потока между рабочим цилиндром линтера и дополнительным воздухоподающим оборудованием, установленным в воздушном трубопроводе

Приведенные обозначения на рисунке 6 следующие: ρ_1 - плотность, p_1 - давление, v_1 - скорость воздушного потока, b_1 - ширина зоны развязывания линта от зубьев пилы, v - скорость, ρ - плотность, p - давление, v_{10} - скорость, ρ_{10} - плотность, p_{10} - давление.

Обозначим действующее давление через p_{10} и $p_{20} \cos \alpha_0$, как следствие, по $x=l$ и $x=0$ границам слоя. В результате они имеют свое место, различные состояния которых возможны при выделении массового линта из участка передачи. В этом случае, чтобы определить функцию $p(x)$ в пределах $(0 < x < l)$ интервала, необходимо было бы интегрировать следующее уравнение (14), приняв знак $p(0) = p_{20} \cos \alpha$ на участке $0 < x < c$ в условии $x > 0$ и на участке $c < x < l$ приняв знак $x < 0$ в условии $p(l) = p_{10}$. Если при заданном давлении p_{10} и $p_{20} \cos \alpha_0$ возможно разделить волокна, то полученные кривые $p_1(x)$ ($0 < x < c$) и $p_2(x)$ ($c < x < l$) пересекаются с осью $x=c$ абсцисс в некоторых точках. Поэтому мы рассматриваем эту точку как границу обоих участков.

$$\frac{dp}{dx} = P_0(x) \cdot p = P_1(x) \quad (14)$$

Интегрируя приведенное выше уравнение (14) (когда берется символ $x > 0$) в диапазоне $x \ 0 < x < c$ и (когда берется символ $x < 0$) в диапазоне $c < x < l$ для давления $p_2(x)$ и $p_1(x)$, мы получаем следующее уравнение:

$$p_2(x) = P_{22}(x) \left[\frac{p_{10}}{P_{22}(l)} - \int_x^l \frac{P_1(x)}{P_{22}(x)} dx \right], \quad c < x < l \quad (15)$$

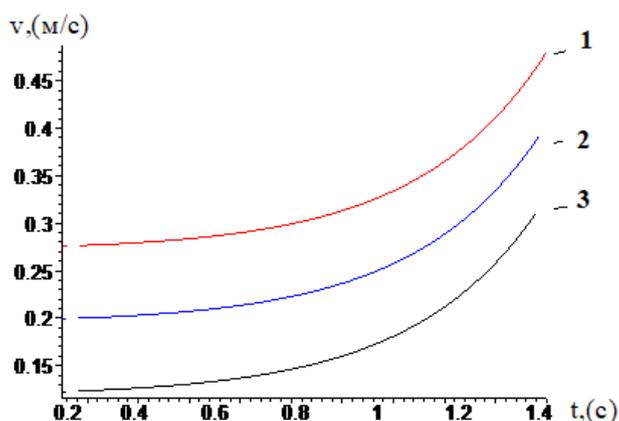
$$p_1(x) = P_{21}(x) \left[\frac{p_{20} \cos \alpha_0}{P_{21}(0)} + \int_0^x \frac{P_1(x)}{P_{21}(x)} dx \right] \quad -c < x < l \quad (16)$$

При расчетах принимаются следующие значения:

$$p_{10} = 5 \text{ Па} , v_{10} = 0.61 \text{ м/с} , v_{20} = 1.57 \text{ м/с} , R_1 = 0.16 \text{ м} , R_2 = 0.056 \text{ м} , x_0 = 0.05 \text{ м} ,$$

$$d = 0.154 \text{ м} , c = 0.09 \text{ м}$$

Как видно из построенных графиков (рис.7), наибольшее давление в пушистой массе проявляется наименьшим сечением ширины слоя в зоне сжатия. В этом случае задачи координат в точке перехода для выбранных показателей $x = c$ находятся над поперечным $x = h$ сечением.



1- $Q_0 = 0,02 \text{ т/соат}$, 2- $Q_0 = 0,03 \text{ т/соат}$, 3- $Q_0 = 0,04 \text{ т/соат}$

Рисунок 7. График распределения скорости потока линта и производительности по оси Ox для значений $p_{10} = 8 \text{ Па}$ давления на входе в зону развязывания линта от зубьев пилы

Производительность на входе в зону развязывания линта от зубьев пилы, если посмотреть распределение скорости и p (Па) давления потока линта по оси Ox при различных значениях давления, то можно эффективно отделить линт от зубьев пилы, создав давление 50-200 Па при значениях 0,02-0,1 м всасывающего отверстия в устройстве для разделения линта на основе предложенного метода всасывания. Скорость во всасывающей трубе в этом случае составляет величину 1,4-2 м/с.

В третьей главе диссертационной работы **“Обоснование параметров усовершенствованного устройства развязывания и транспортировки линта в Линтерном оборудовании”** представлены специально разработанные методы экспериментальных исследований, а также результаты экспериментальных исследований по определению параметров и режимов работы разработанного устройства аэродинамического режима.

Все плановые опыты проводились лабораторным образцом линтерного оборудования, установленного в лабораторном цехе АО “Научный центр хлопчатобумажной промышленности” (рис.8). В лабораторном линтере использовался цилиндр пилы диаметром 320 мм, мешалка для семян, только увеличенный до 180 мм в диаметре, как и в линтере 5ЛП, усовершенствованный вариант в научном центре. Принимая во внимание, что наиболее важным аспектом является то, что его технологический рабочий процесс не отличается от рабочего процесса существующего оборудования линтера, был сделан вывод о возможности проведения запланированных экспериментов на линтере той же лаборатории.



Рисунок 8. Обзор лабораторного линтера, выбранного для проведения экспериментов

Разработана схема аэродинамической системы выбранного лабораторного линтера для проведения плановых экспериментальных вариантов (рис.9). На основе разработанной аэродинамической схемы был приобретен малогабаритный вентилятор, способный обеспечить расход воздуха до $1,0 \text{ м}^3/\text{ч}$. В ООО “Римская мастерская” при Научном центре были изготовлены необходимые детали, трубы, собран лабораторный стенд, показанный на схеме.

Технологический процесс линтерования семян экспериментально собранного лабораторного стенда выглядит следующим образом (рис. 9): арра цилиндри айланганда унинг тишлари тукли чигитлардан момикни кириб олади. Через систему подачи оборудования линтера пушистые семена направляются в рабочую камеру линтера 1. С помощью мешалки для семян линтера в рабочей камере формируется валик для семян, когда пильный цилиндр вращается, его зубья соскабливают пушок с волосистых семян. Система снятия и транспортировки линта с зубьев цилиндра пилы линтера состоит из воздуходувка 2 и всасывающих 3 вентиляторов, воздуходувка 4 и всасывающих 5 трубок, по которым линт, снятая с зубьев пилы, поступает в конденсатор линта 6. В линтовом конденсаторе 6 линт отделяется от воздуха и из

наклонного Тарнова, установленного в его нижней части, попадает на площадку сбора линта. Загрязненный воздух очищается с помощью циклона 8. Оборудование линтера управление лабораторным стендом осуществляется через пульт управления 9.

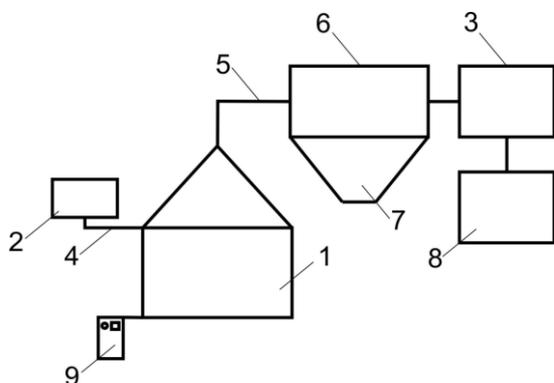


Рисунок 9. Схема лабораторного стенда линтера, разработанного для проведения экспериментов (слева), и общий вид в подготовленном положении (справа)

Оборудование линтера скорость вращения мешалки для семян составляет 500 об / мин. при 730 об/мин, выход пыли в рабочую камеру на колосниковой решетке был обеспечен равным 35 мм, т. е. не отличался от действующих 5ЛП линтеров.

Передача семян в рабочую камеру оборудования линтера регулировалась поставщиком линтера. Для каждой повторение опытов использовались одинаковые перистые семена в количестве 50 кг. Каждый вариант эксперимента проводился в трех повторениях. Перед началом экспериментов в линтере были внесены необходимые корректировки, запланированные в вариантах экспериментов (например, изменение количества воздуха, изменение статического давления и т. д.)

Для проведения экспериментальных вариантов использовался вентилятор с расходом воздуха 1,0 м³/с. Скорость вращения лопасти вентилятора составляет 1500 об/мин. эквивалентно, используется электродвигатель мощностью 0,6 кВт. В экспериментах, проведенных в лабораторных условиях, были использованы технические перистые семена от первоначальной обработки хлопка селекционного сорта С-6524, выращенного в Букинском районе Ташкентской области. Показатели используемого технического семени приведены в таблице 1.

Результаты исследования количества линта, получаемого при опрыскивании воздуха линтером, и его влияния на производительность линтерного оборудования представлены в таблицах 2 и 3 и на рисунках 10 и 3.9.

Показатели исходного технического сырья, выявленные в лаборатории
научного центра

| Хлопковое изделие | | Показатели исходного технического посева, % | | | |
|-------------------|-------------------|---|--------------------------|-------|-----------|
| Сорт | | Остаточное оперение | Механические повреждения | Грязь | Влажность |
| селекционный сорт | Промышленный сорт | | | | |
| С-6524 | I | 10,5 | 3,8 | 3,1 | 9,8 |
| С-6524 | IV | 12,0 | 4,6 | 4,3 | 10,1 |

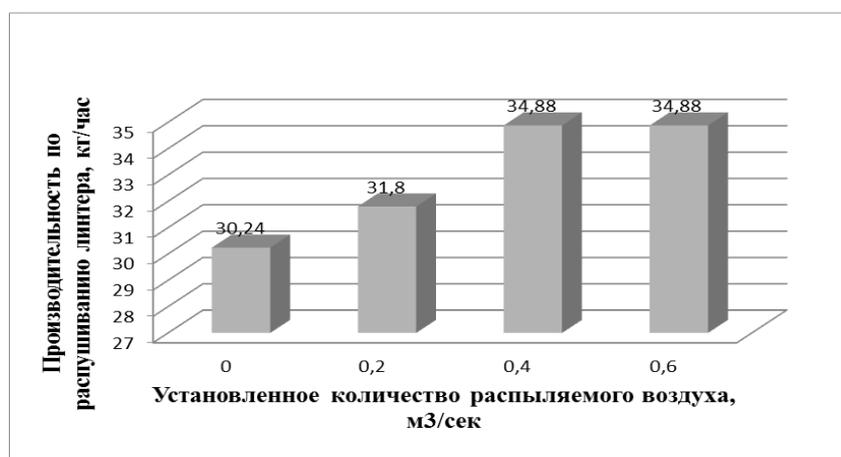


Рисунок 10. Влияние распылителя воздуха на производительность оборудования линтера (Сорт С-6524, I-промышленный сорт)



Рисунок 11. Влияние распылителя воздуха на производительность оборудования линтера (Сорт С-6524, IV-Промышленный сорт)

Из результатов эксперимента, представленных на рисунках 10 и 11, видно, что производительность работы оборудования линтера по проведению сеялки и по получению линта можно повысить, введя в воздушную камеру оборудования

линтера рекомендуемое количество распыляемого воздуха, т. е. при выполнении процесса линтера путем введения распыляемого воздуха, равного $0,4 \text{ м}^3/\text{с}$. производительность труда по получения линта составила 780 кг/ч (255 кг/ч), производительность труда по получения линта также составила $34,88 \text{ кг/ч}$ ($10,46 \text{ кг/ч}$). При выполнении процесса линтерирования линтерного оборудования всасывающим воздухом, равным всего $0,4 \text{ м}^3/\text{ч}$, без введения распыляемого воздуха в воздушную камеру производительность линтерного оборудования по переносу семян составила 708 кг/ч (228 кг/ч), производительность труда по получения линта также составила $30,24 \text{ кг/час}$ ($9,07 \text{ кг/час}$). Это означает, что при выполнении процесса линтера с использованием всасывающего воздуха и опрыскивателя производительность линтерного оборудования может быть увеличена на $10,58\%$ по сравнению с процессом линтера только с всасывающим воздухом, а производительность работы по получению линта также может быть увеличена на $13,29\%$.

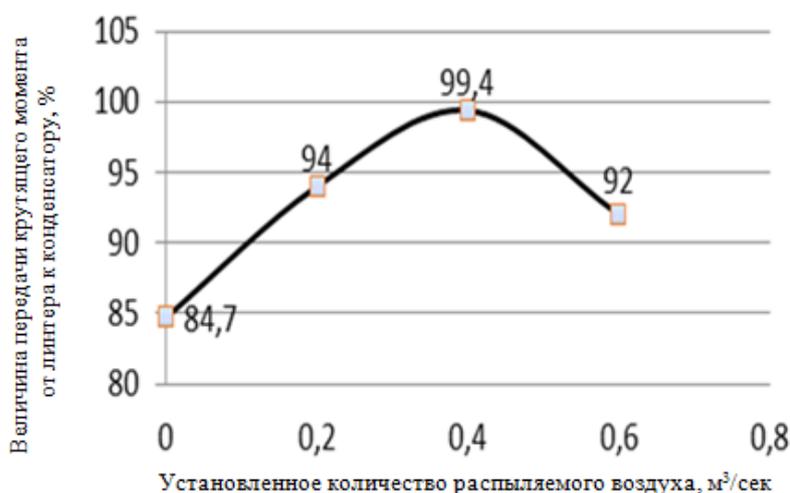


Рисунок 12. Влияние распылителя на процесс транспортировки линта, получаемой в процессе линтерования, в линтовой конденсатор

Из графика на рисунке 12 видно, что в процессе линтерования с использованием только всасывающего вентилятора $15,3\%$ линта осыпается в нижнюю часть линьки, а это означает, что транспортировка линта в количестве $84,7\%$ обеспечивается к линтовому конденсатору. В этом случае требуется ручной труд при уборке $15,3\%$ Пуха с нижней части каждого линтера. Во-вторых, в результате смешивания такого количества линта с пролитыми семенами и примесями ухудшаются его качественные показатели. При подаче распыляющего воздуха в воздушную камеру линтера в количестве $0,4 \text{ м}^3/\text{с}$ количество линта, сбрасываемого в его нижнюю часть, уменьшается, и количество линта, транспортируемого в конденсатор линта, достигает $99,4\%$. Также не рекомендуется увеличивать объем распыляемого воздуха более чем на $0,4 \text{ м}^3/\text{с}$, так как при этом наблюдается распыление распыляемого воздуха на основание линта, снятого с зубьев распиливающего цилиндра, из-за превышения количества всасываемого воздуха.

Как видно из данных, приведенных в таблице 2, при увеличении расхода опрыскивающего воздуха на выходе одинакового количества опрыскивателя,

установленного для всех вариантов, от 0 до 0,4 м³/сек, обеспечивается ускорение процесса линтерования семян.

2-таблица

Результаты исследования влияния распыления воздуха на интенсивность процесса линтерования (сорт С-6524, 1-й промышленный сорт)

| Обозначение показателей | Установленный объем расхода распыляемого воздуха, м ³ /с | | | |
|--|---|------|-------|-------|
| | 0 | 0,2 | 0,4 | 0,6 |
| Количество семян, перенесенной на линтерное оборудование, кг | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Продолжительность процесса линтерования по параметрам на линтерном оборудовании, мин | 13,15 | 12,6 | 11,76 | 11,53 |
| Выход линта, % | 3,4 | 3,42 | 3,5 | 3,5 |

Например, при увеличении расхода распыляемого воздуха до 0,4 м³/сек в процессе линтерования сорта С-6524, промышленного сорта 1 при установленном выходе опрыскивателя 3,4-3,5% продолжительность процесса линтерования по вариантам на линтерном оборудовании уменьшилась с 13,15 до 11,76 мин. Поскольку в аэродинамической системе линтеров 5ЛП, применяемых на действующих хлопкоочистительных предприятиях, используется только вентилятор, подающий всасывающий воздух, не обеспечивается полное снятие с зубьев пилы линта, отделяемого в камере линтеров, для получения необходимого количества линта линтеры удерживаются в рабочей камере сравнительно дольше, и, как следствие, механическое повреждение линтеров также превышает.

Согласно данным, представленным в таблице 3, было установлено, что при линтеровании линтера в аэродинамическом режиме с использованием отдельного распылительного вентилятора расход распыляемого воздуха был увеличен с 0 до 0,4 М³/с, массовая доля загрязненных смесей и целых семян, полученных при линтеровании семян 1 сорта, составила в среднем 5,5%, уменьшая среднее количество использованных линтеров с использованием только всасываемого воздуха, пушистый в среднем на 1,3%. Длина штапеля линта оставалась неизменной во всех вариантах и, при прочих равных 6/7 мм, на один класс выше, чем при улучшении качества получаемого линта, и соответствовала “среднему” классу I сорта типа Б на основании государственного стандарта O’zDst 645:2014.

**Результаты исследования влияния опрыскивателя воздуха на
качественные показатели линта и линтерованном семяна, получаемого в
процессе линтерования**

| Расход распыляем ого воздуха, м ³ /с | Линт | | Сорт и класс линта | Массовая доля грязных примесей в линте, % | Механичес кое поврежден ие семян, % | Оперение линтерова нного семена, % |
|---|--------------------------|-----|-----------------------|---|---|---|
| | Длина штапелья ,мм | тип | | | | |
| 0 | 6/7 | Б | I, грязный | 6,8 | 5,3 | 7,1 |
| 0,2 | 6/7 | Б | I, грязный | 6,3 | 5,1 | 7,08 |
| 0,4 | 6/7 | Б | I, средний | 5,6 | 4,7 | 7,0 |
| 0,6 | 6/7 | Б | I, средний | 5,4 | 4,8 | 7,0 |

В четвертой главе диссертации, озаглавленной **“Испытание усовершенствованной аэродинамической системы в производственных условиях хлопкоочистительного предприятия и расчет экономической эффективности”**, представлены результаты производственных испытаний.

Для изучения эффективности и качества рекомендованного экспериментального линтера с улучшенным аэродинамическим режимом были проведены сравнительные испытания с существующими линтерами 5ЛП на хлопкоочистительном заводе ООО “QADIR TEXTILE CLUSTER” в Андижанской области. В ходе испытаний были использованы джинированные семена I и IV сортов хлопка селекционного сорта С-6524 (рис.13).



**Рисунок 13. Улучшенный аэродинамический Линтер установленный к батарее
линтеров хлопкоочистительного предприятия**

Перед началом испытаний были установлены технологические параметры аэродинамического режима в соответствии с техническими характеристиками машин. Усовершенствованный аэродинамический режим, разработанный в ходе работ, был изучен по качественным характеристикам изделия

экспериментального линтера (объем распыляемого воздуха равен 0,4 м³/сек) и его производительности по сравнению с существующим линтером 5ЛП.

Из результатов эксперимента, представленных в таблице 4, видно, что в линтерах 5ЛП с применяемым аэродинамическим режимом массовая доля примесей в линте от линтерования семян I и IV сортов и всего линта составила 6,6 и 8,9% соответственно, при длине штапелья 6/7 мм, исходя из государственного стандарта качества O'zDst 645:2016 Сорт I соответствовал классу “грязный” типа В. При линтерования семян I и IV сортов производительность линтера по семенам составила в среднем 760 и 708 кг/ч соответственно, а по линту 30,6 и 31,0 кг/ч.

4-таблица

Результаты сравнительного эксперимента на действующем линтере 5 ЛП экспериментального линтера, в котором был применен улучшенный аэродинамический режим в производственных условиях хлопкоочистительного предприятия

| Показатели | Единица измерения | Сопоставимые линтеры | | | |
|---|-------------------|-------------------------|-----------|-------------------|-----------|
| | | Используемый Линтер 5ЛП | | Улучшенный линтер | |
| | | Сорт семени | | | |
| | | I | IV | I | IV |
| Джинированное семя: | | | | | |
| - остаточное оперение | % | 10,5 | 11,0 | 10,5 | 11,0 |
| - механические повреждения | % | 3,2 | 4,1 | 3,2 | 4,1 |
| Линтерированные семена: | | | | | |
| - остаточное оперение | % | 7,0 | 8,0 | 7,0 | 8,0 |
| - механические повреждения | % | 4,4 | 4,9 | 4,0 | 4,5 |
| линт: | % | | | | |
| - массовая доля загрязненных смесей и целых семян | мм | | 8,9 | | 8,4 |
| - длина штапелья | | | 6/7 | 5,7 | 6/7 |
| - сорт | | 6,6 | I | 6/7 | I |
| - тип | | 6/7 | Б | I | Б |
| - класс | | I | “Грязный” | Б | “Грязный” |
| | | Б | | “Средный” | |
| Производительность линтера: | кг/час | | | | |
| - по семенам | | 760 | 708 | 850 | 780 |
| - по линту | | 30,6 | 31,0 | 34,2 | 35,3 |

На линтере 5 ЛП с улучшенным аэродинамическим режимом степень линтеризации семян, полученных из линтера, составила в среднем 7,0%, что соответствует классу 1 по государственному стандарту O'zDst 596:2016 “Технические семена” “Техническое условие”. При этом уровень повреждения

семена составил 4,0%, что на 0,4 (абс) % меньше, чем повреждение семена I сорта, полученное из используемого линтера 5 ЛП. Массовая доля грязных смесей и цельных семян в производимом линте составила в среднем 5,7%, что на 0,9 (абс) % меньше, чем массовая доля грязных смесей и цельных семян в линте, произведенном из используемого 5 ЛП линтера.

При внедрении разработанного аэродинамического режима в производство применяемых линтеров 5 ЛП в процессе линтерования происходит переход линта в более высокий класс за счет улучшения аэродинамического режима продукта линта, отделяемого от семена в процессе линтерования, и повышения производительности работы линтера на одно хлопкоочистительное предприятие с ожидаемым экономическим эффектом в год 205,5 млн. сумов.

Заключение

1. Можно заметить, что батареи линтеров 5 ЛП, которые в настоящее время используются на основных хлопкоочистительных предприятиях нашей Республики, не используют воздуходувные вентиляторы ВЦ-8, которые применяются для удаления линта с зубьев пилы. Следствием этого является то, что в процессе линтеризации не обеспечивается полное снятие линта с зубьев пильного цилиндра. Можно наблюдать, как часть линта возвращается в рабочую камеру с зубьями пилы. Из-за неравномерного распределения давления и количества воздуха, создаваемого всасывающим вентилятором в процессе линтерования в воздушные камеры линтера, не обеспечивается полная транспортировка линта по пневмопроводам, возникают ситуации осыпания линтов в нижней части каждого линтера.

2. При анализе использования линтеров зарубежного производства на отечественных хлопкоочистительных предприятиях наблюдается, что, несмотря на то, что их производительность значительно меньше, чем в техническом описании, в результате использования колосников со специфическим профилем в рабочей камере процесс перемещения семян из камера ускоряется. Но даже из-за того, что скорость вращения пильного цилиндра в линтерах составляет в среднем 1000-1200 об/мин, можно отметить, что повреждение его в процессе линтеризации семени привело к увеличению степени загрязнения линта, и линтеризация семян в таких линтерах затруднена. не разрешается.

3. Для устранения вышеописанных недостатков было предложено техническое решение. Особенность технического решения заключается в том, что в воздушной камере каждого линтера применяется технология полного снятия линта с пилообразного зуба путем индивидуальной регулировки распределения воздуха, то есть путем установки в воздушной камере каждого линтера отдельных малогабаритных воздуходувных вентиляторов.

4. Были получены уравнения статического давления в воздушной камере и зависимости от скорости воздуха для полного снятия линта с зуба пилы. Было обнаружено, что аэродинамический режим в батарее существующих линтеров влияет на то, что линт не может быть полностью снят с зуба пилы.

5. В предложенном аэродинамическом режиме с отдельным вентилятором были выведены уравнения для определения траектории пучка линта и времени

развязывания. Было установлено, что решение этих уравнений зависит от координат пучка линта, воздушного потока и скорости пучка линты, веса пучки линта и других параметров. Были построены графики, которые представляли производительность при входе в зону снятия линта с зубьев пилы, распределение скорости и давления p (Па) потока линта вдоль оси Ox для различных значений давления.

6. Если мы видим распределение скорости и давления потока p (Па) линта по оси Ox для различных значений производительности, давления, поступающего в зону съема с зубьев пилы, то можно эффективно снять линта от зуба пилы, создав давление 50-200 Па при значениях 0,02-0,1 м всасывания. В этом случае скорость во всасывающей трубе составляет 1,4-2 м/с.

7. В опытах было установлено, что при подаче распыляемого воздуха в воздушную камеру линтера в количестве 0,4 м³/с количество линта, выливаемого в его нижнюю часть, уменьшается и количество линта, транспортируемого в конденсатор линта, достигает 99,4%. Увеличение количества распыляемого воздуха более чем на 0,4 м³ / с также не рекомендуется, поскольку было замечено, что распылитель распыляет линту, снятую с зубьев распиливающего цилиндра, на основание линтера, поскольку количество воздуха превышает количество всасываемого воздуха.

8. Результаты проведенной исследовательской работы показали, что при количестве продуваемого воздуха в линтере с улучшенным аэродинамическим режимом, равном 0,4 м³/с, показатель качества линта, получаемого при линтеризации семян I и IV сорта, в свою очередь, улучшается по сортам на 1,2 (абс) % и 1,3 (абс)%, по сравнению с показателем качества линта, получаемого от линтера 11,8 (отн.) % и на 10,1 (отн) %, производительность по линту составила 11,7 (отн) %, а 13,8 (отн) % показали высокий уровень.

9. Результат сравнительно-исследовательской работы, проведенной при производстве линтера, при линтеризации семян сортов I и IV на линтере 5 ЛП с улучшенным аэродинамическим режимом составляет 11,8 (отн) % и 10,1 (отн) %, производительность по линту составила 11,7 (отн) % и 13,8 (отн) % показал высокий процент, при этом массовая доля грязных примесей в линте и цельных семенах составила в среднем 5,7%, что на 0,9% меньше, чем массовая доля грязных примесей и цельных семян в линте, полученном из нынешнего линтера 5ЛП. В линтере 5ЛП, усовершенствованном аэродинамическим режимом, предложенным в процессе линтера семян, процесс снятия линта от зубьев пилы и, в свою очередь, выход линта из рабочей камеры были ускорены по сравнению с существующим линтером 5 ЛП.

10. При внедрении разработанного аэродинамического режима в производство применяемых линтеров 5ЛП в процессе линтерования происходит переход линта в более высокий класс за счет улучшения аэродинамического режима продукта линта, отделяемого от семени в процессе линтерования, и повышения производительности работы линта на одно хлопкоочистительное предприятие с ожидаемым экономическим эффектом в год 205,5 млн. сумов

**SCIENTIFIC COUNCIL FOR AWARDED ACADEMIC DEGREES
PhD.03/30.09.2023.T.66.01 AT NAMANGAN
INSTITUTE OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY**

ANDIJAN MACHINE BUILDING INSTITUTE

MAMADALIEV FARKHODBEK

**IMPROVEMENT OF THE LINT SEPARATION SYSTEM IN THE
PROCESS OF LINTING COTTON SEEDS**

05.02.03 – Technological machines. Robotics, mechatronics and robotic systems

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)
IN TECHNICAL SCIENCES**

Namangan – 2024

The theme of doctor of philosophy (PhD) of technical science dissertation was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2022.4.PhD/T3307.

The dissertation carried out at Andijan machine building institute.

The abstract of the dissertation is posted in three (Uzbek, Russian, English (summary)) languages on the website Of the Scientific Council (www.nammti.uz) and on the Information and Educational Portal "Ziyonet" (www.ziyonet.uz).

Scientific adviser:

Dilshodbek Madrakhimov
Doctor of Philosophy of Technical Sciences

Official opponents:

Mirzoxid Sayidmurodov
Doctor of Philosophy (PhD), Associate Professor.

Rustam Sulaymonov
Doctor of Technical Sciences, Professor

Leading organization:

Research Institute of natural fibers of Uzbekistan

The defense of the dissertation will be held at 12⁰⁰ on "13" july 2024 at the meeting of Scientific Council PhD.03/.30.09.2023.T.66.01 at the Namangan Institute of Engineering and Technology. (Address: 160115, Namangan city, Kasansay street, 7. administrative building, small conference hall, tel. (+99869) 228-76-71, fax: (+99869) 228-76-75, e-mail: nei_info@edu.uz).

You can get acquainted with the dissertation work at the Information Resource Center of the Namangan Institute of Engineering and Technology (registration number No. 293). (Address: 160115, Namangan city, Kasansay street, 7. administrative building, small conference hall, tel. (+99869) 228-76-71, fax: (+99869) 228-76-75, e-mail: nei_info@edu.uz).

The abstract of the dissertation was sent on "29" june 2024.

(mailing protocol No. 11 on "16" may 2024).



A.Mahkamov
Chairman of the Scientific Council
on award of Scientific Degrees,
Doctor of Technical Sciences, Associate Professor.

Sh.Mahsudov
Scientific Secretary of the Scientific Council
on award Scientific Degrees,
Doctor of Philosophy (PhD), Associate Professor.

N.Safarov
Chairman of the Scientific seminar at the Scientific Council
on award Scientific Degrees,
Doctor of Technical Sciences, Professor

INTRODUCTION (abstract of the dissertation of PhD thesis)

The purpose of the study. Complete removal of lint in the process of linting from the saw teeth and improve the aerodynamic system of pneumatic transportation, develop technological and design parameters.

Research objectives. The study of aerodynamic modes of removing lint from saw teeth and transporting it through pneumatic pipes during linting as an object of research.

-to conduct theoretical and experimental studies in order to substantiate the design, basic parameters and aerodynamic modes of operation of the blower fan, which is installed in the compartment of each linter in the technological process of linting and to ensure an increase in the efficiency of the technological process

- in the technological process of linting cotton seeds, proposed in production conditions, the main design indicators of the blower fan, which are installed in the nozzle of each linter to the air chamber, are the determination of agrotechnical, energy, technical indicators.

- in the technological process of linting the proposed cotton seed, it is necessary to produce a sample based on the basic parameters of the blower fan, which will be installed in the air chamber of each linter, and to test it in production conditions, economic assessment and introduction into production.

The scientific novelty of the research lies in the following:

during the linting process, a design was developed for a small blower fan that supplied the injected air to the air chamber, the flow of which ensured the complete removal of the lint from the saw teeth;

in the technological process of linting, the determination of the effect of the amount, speed and uniformity of air blowing from the nozzle of the air chamber of each linter on the complete removal of the lint;

in the process of linter technology, the installation parameters of the blower fan in the air chamber, which will be installed in the air chamber of each linter, are determined;

in the technological process of linterization, the design, basic parameters and aerodynamic modes of operation of the blower fan, which is installed in the air chamber of each linter, are determined;

The application for a utility model is based on the determination of the design and technological parameters of the blower fan, which is installed in the air chamber of each linter.

Implementation of the research results. Based on the scientific results obtained at cotton gins, the design parameters of a small-sized air-cleaning fan installed in the linter air chamber with high efficiency in linting seeds were determined: As

a result of the study, an experimental sample of the linter, based on the design parameters of a small-sized blower fan installed in the air chamber, was introduced into the linting workshop of the cotton gin plant LLC “QADIR TEXTILE CLUSTER” Andijan region.

The structure and scope of the thesis. The content of the dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references and appendices. The volume of the dissertation is 103 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I bo'lim (I часть; I part)

1. Mamadaliev F. Theoretical analysis of the separation process of fluff from the teeth of the linter saw in the air chambers of the linter battery and the aerodynamic // Innovative technologica: Methodical research journal-Indonesia. Volume 3, Issue 9, Semtember-2022. p.p. 104-106. ISSN: 2776-0987 (05.00.00; IF 7.3)

2. Мадрахимов Д.У., Мамадалиев Ф.З. Линтерлаш жараёнида момикни арра тишидан ечиб олиш ва пневматик қувурларда ташиш тизимларини такомиллаштириш бўйича изланишларни таҳлили // Андижон машинасозлик институти машинасозлик илмий-техник журнали №2, 2022 й. 207-212 б. (05.00.00; №42)

3. Мадрахимов Д.У., Мамадалиев Ф.З. Линтер батареясининг хаво камераларидаги аэродинамик режим ва линтер арраси тишларидан момикни ажратиш жарайнини назарий таҳлили // Андижон машинасозлик институти машинасозлик илмий-техник журнали, №4, 2022 й. 186-193 б. (05.00.00; №42)

4. Мамадалиев Ф.З. Пахта чигитини линтерлаш жараёнида момикни ажратиш тизимини такомиллаштириш // Наманган муҳандислик-технология институти илмий-техника журнали, 7 том №1. 2022 й. 355-360 б. (05.00.00; №33)

5. Мамадалиев Ф.З. Пахта чигитини линтерлаш жараёнида ишлатиладиган ускуналарнинг аналитик таҳлили // Андижон машинасозлик институти машинасозлик илмий-техник журнали, №5, 2 том 2022 й. 132-139 б. (05.00.00; №42)

6. Mamadaliev F. Methodical ways of preparing and conducting experiments with an improved device for removing and transporting fluff in a linter machine // Sciend and innovation. International scientific journal volume 2 ISSUE 7 July 2023. p.p. 105-113. UIF-2022: 8.2. ISSN: 2181-3337 (05.00.00; SJIF5.6)

7. Mamadaliev F. Theoretical analysis of fluff separation from seed under the influence of saw teeth // Sciend and innovation. International scientific journal volume 2 ISSUE 9 september July 2023. p.p. 184-192. UIF-2022: 8.2. ISSN: 2181-3337 (05.00.00; SJIF5.6)

8. Mamadaliev F. Linterlash jarayonida muqobil purkovchi xavoni qo'llanilishini linter mashinasining unumdorligiga ta'sirini o'rganish natijalari // Андижон машинасозлик институти машинасозлик илмий-техник журнали, №1, 2023 й. 210-215 б. (05.00.00; №42)

II bo'lim (II часть; II part)

9. Мадрахимов Д.У., Мамадалиев Ф.З. Момик бўйича иш унумдорлигини ошириш мақсадида линтерлаш жараёнини такомиллаштириш // “Фан, таълим, ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими” мавзусидаги Республика илмий-амалий анжуман. Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти. Тошкент 2022 й. 98-101 б.

10. Мадрахимов Д.У., Мамадалиев Ф.З. Разработка экспериментального линтера и методика проведения исследований // Андижон машинасозлик институти ва Воронеж давлат техника университети “Илм-фан, маданият, техника ва технологияларнинг замонавий ютуқлари ҳамда уларнинг иқтисодий таътиби” мавзусида халқаро илмий-амалий анжуман. Андижон 2022 й. 857-859 б.

11. Мамадалиев Ф.З. Пахта чигитини линтерлаш жараёнида ишлатиладиган ускуналарнинг аналитик таҳлили // Ўзбекистон Республикаси фанлар академиясининг 80 йиллигига бағишланади “Фарғона водийсида фан ва технология” илмий конференция. Наманган 2023 й. 199-202 б.

12. Мадрахимов Д.У., Мамадалиев Ф.З. Исследование съема линта с зубьев пил линтера // Андижон машинасозлик институти, Ўзбекистон миллий метрология институти давлат муассасаси Андижон филиали, Қозоғистон республикаси Олма-ота технология университети, 20-май “Бутун жахон метрология куни” муносабати билан “XXI АСР ИЛМ-ФАН ТАРАҚҚИЁТИДА РАҚАМЛИЙ МЕТРОЛОГИЯ” мавзусида ўтказилган халқаро илмий-амалий анжуман материаллари. Андижон 18 май 2023 йил. 187-190 б.

13. Мамадалиев Ф.З. Чигитни линтерлаш технологик тизимида ХЛФ русумли линтернинг аналитик таҳлили // Андижон машинасозлик институти “Замонавий машинасозлик ва муҳандислик таълими муаммолари” мавзусида Халқаро илмий амалий конференция. Андижон 2023 й. 365-368 б.

14. Мамадалиев Ф.З. Момиқни ажратиш тизимида ишлатиладиган 5 ЛП линтерлаш жихозининг аналитик таҳлили // Андижон машинасозлик институти “Замонавий машинасозлик ва муҳандислик таълими муаммолари” мавзусида Халқаро илмий амалий конференция. Андижон 2023 й. 361-365 б.

15. Mamadaliev F. The results of the study of the influence of the spray air on the process of transporting the received torque to the torque condenser during the linterization process and on the intensity of the linterization process // In a Multidisciplinary “International Conference on Research in Humanities, Applied Sciences and Education”, published with Conference International Database, hosted online from Dubai, U.A.E. on November 30th, 2023. p.p.324-327

Avtoreferat Namangan muhandislik-texnologiya instituti ilmiy jurnali
tahririyatida tahrirdan o'tkazildi va o'zbek, rus, ingliz tillaridagi matnlari
mosligi tekshirildi (27.06.2024 yil)

Bosishga ruxsat etildi:

«27» 06.2024 y. Bichim 60x84 $\frac{1}{16}$,

“Times New Roman” Garniturada

raqamli bosma usulida bosildi.

Shartli bosma tabog'i: 3. Adadi: 70. Buyurtma № 12.

NamIET Poligraphy MCHJ bosmaxonasida chop etilgan.

Bosmaxona manzili: 160115, Namangan shahri, Kosonsoy ko'chasi, 7-uy