



Jin va linter mashinalari arralariga yangi turdagi aylanma harakatli tish ochish dastgohini texnik ko'rsatkichlari va iqtisodiy samaradorligi

Dilshodbek Usupjonovich Madraximov,

PhD, k.i.x., Tolali ekinlar ilmiy tadqiqot instituti,

tel: +998-90-325-06-10,

e-mail: Madrahimov_dilsh@mail.ru

Ilxomjon Mansurov Islomjon o'g'li,

Andijon davlat texnika instituti tayanch doktoranti

tel: +99890-317-15-14.

E-mail: imansurov0498@gmail.com

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada, hozirgi paytda paxta tozalash korxonalarida ishlatib kelinayotgan SPX rusumli jin va linter mashinalari arra disklariga tish ochish dastgohning yangi konstruksiyasini ishlab chiqilib, Andijon viloyati Shahrixon tumani "Saxovat teks" MCHJ paxta tozalash korxonasida joriy qilinishi va uning texnik parametrlari va iqtisodiy samaradorligi aniqlanishi keltirilgan.

Kalit so'zlar:

Jin va Linter mashinalari arralari, abraziv yeyilish, dastgohning quvvat ko'rsatkichi, ish unumdorligi, SPX dastgohi, puanson-matritsa jugtligi, asbobsozlik po'latlari R9 va XVSG markalari, harorat-kuch kuchlanishi

Технические показатели и экономическая эффективность нового станка с вращательным движением для нарезания зубьев пил джинных и лентерных машин

АННАТАЦИЯ

В данной статье представлена разработка новой конструкции станка для нарезания зубьев пильных дисков джинных и лентерных машин марки SPX, используемых в настоящее время на хлопкоочистительных предприятиях. Приведены результаты внедрения разработанного станка на хлопкоочистительном предприятии ООО «Saxovat teks» в Шахриханском районе Андижанской области, а также определены его технические параметры и экономическая эффективность

Ключевые слова:

Пильные диски джинных и лентерных машин, абразивный износ, показатель мощности станка, производительность, станок SPX, пара пуансон-матрица, инструментальные стали марок Р9 и ХВГС, температурно-силовое напряжение

Technical performance and economic efficiency of a new rotary tooth-cutting machine for the saws of gin and linter machines

ANNOTATION

This article presents the development of a new design of a tooth-cutting machine for the saw discs of SPX-type gin and linter machines currently used at cotton ginning enterprises. The developed machine was introduced at the “Saxovat teks” LLC cotton ginning enterprise in the Shahrikhan district of Andijan region. The technical parameters and economic efficiency of the developed machine were also determined.

Keywords:

saw discs of gin and linter machines, abrasive wear, machine power, productivity, SPX machine, punch-die pair, R9 and KhVSG grades of tool steels, temperature-force stress.

KIRISH

Global miqyosda paxta tolasi eng muhim strategik savdo tovaridir. Paxta tolasi ishlab chiqarish bo'yicha jahonda yetakchi o'rinlarni Hindiston va Xitoy egallab, ishlab chiqarish hajmining mos ravishda 24,8% va 24,7% ni tashkil etadi. AQSHning jahon ishlab chiqarishidagi ulushi 13,5%, Pokiston - 8,8%, Braziliya - 5,8%. Jahon paxta bozorida raqobatning yuqori darajasi, yanada zamonaviy, texnologik va yuqori tezlikda ishlaydigan to'qimachilik uskunalarning paydo bo'lishi, sifatli va raqobatbardosh to'qimachilik mahsulotlarini olish zarurati paxta tolasi sifatiga yanada qattiq talablar qo'yilishiga olib keladi.

O'zbekistonda paxta tozalash korxonalarida foydalaniladigan jin va linter mashinalari arralarining ish unumdorligi hamda xizmat muddatini oshirish, shuningdek, arra tishlarini tayyorlash va qayta tiklash texnologiyalarini takomillashtirish bo'yicha qator ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilgan. Jin va linter mashinalarining ish samaradorligi ko'p jihatdan arrali silindr va undagi arra disklarining texnik holatiga bog'liq bo'lib, shu sababli arra tishlarini aniq shakllantirish va sifatli qayta tiklash muhim texnologik masalalardan biri hisoblanadi [1].

Mavjud adabiyotlarda jin va linter arralariga tish ochish jarayoni maxsus arra tish chiqarish dastgohlarida amalga oshirilishi ko'rsatilgan. O'zbekistondagi paxta tozalash korxonalarida SPX, PNS va SNP rusumli dastgohlardan foydalanilgan. Ushbu dastgohlar, xususan, 320 mm diametrli jin arralarining tishlarini chiqarish hamda jin va linter arralarini qayta ishlatishga tayyorlashda qo'llanilgan.

O'zbekistonda mazkur yo'nalishdagi muhim ishlardan biri pishiq va aniq tish profilini hosil qilishga mo'ljallangan rotatsion tish ochish qurilmalarini takomillashtirish bilan bog'liq. Ilmiy tadqiqotlar natijasida O'zbekiston Respublikasi Intellektual mulk agentligidan diskli arralar tishlarini chiqarish qurilmasining foydali modeliga patentlar olingan. Tadqiqotlarda bo'lish mexanizmi konstruksiyasini takomillashtirish orqali arra tishlarini kesish aniqligini oshirishga erishilgan.

Shuningdek, O'zbekistonda paxta tozalash mashinalari arra disklarining tishlarini mustahkamlash bo'yicha ham amaliy tadqiqotlar olib borilgan. Tadqiqot natijasida arra tishlariga dinamik zarbiy mustahkamlash ishlovi berish texnologiyasi ishlab chiqilgan va mustahkamlangan arra diskleri «O'zpxatasanoat» uyushmasiga qarashli korxonalardagi DP3-180 rusumli jin mashinalarida ishlab chiqarishga joriy etilgan. Bundan tashqari, jin va linter arralarining bir necha marta qayta tish ochilib foydalanilishi bo'yicha texnologik yechimlar ham ishlab chiqilgan [2]. Xususan, DP-130 rusumli jinlarda turli diametrdagi arralardan bosqichma-bosqich foydalanish orqali yangi arra sarfini sezilarli darajada kamaytirish imkoniyati ko'rsatilgan.

Shunday qilib, O'zbekistonda jin va linter mashinalari arralariga tish ochish texnologiyasi bo'yicha mavjud tadqiqotlar asosan tish profilining aniqligini oshirish, bo'lish mexanizmini



takomillashtirish, arralarni rotatsion usulda tishlash, tishlarning mustahkamligini oshirish va arralardan qayta foydalanish samaradorligini oshirishga qaratilgan. Biroq mavjud SPX, PNS va SNP rusumli dastgohlarning konstruktiv va texnologik imkoniyatlarini yanada takomillashtirish, tish ochish jarayonining unumdorligini oshirish hamda yangi konstruksiyadagi aylanma harakatli dastgohning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini aniqlash dolzarb ilmiy-amaliy masala bo'lib qolmoqda. Shu jihatdan, yangi turdagi aylanma harakatli tish ochish dastgohini ishlab chiqish va uning texnik hamda iqtisodiy samaradorligini baholash bo'yicha tadqiqotlar mavjud ishlanmalarning mantiqiy davomi hisoblanadi.

ADABIYOTLAR SHARHI

Paxta tozalash korxonalarida jin va linter mashinalarining samarali ishlashi ko'p jihatdan arrali silindr tarkibidagi pichoqsimon arra disklarining geometrik va ekspluatatsion parametrlariga bog'liq. Arra tishlarining shakli, qadami, balandligi, kesish qirrasining holati hamda tishlarning yeyilishga chidamliligi paxtani jinlash va lintlash jarayonlarining unumdorligi hamda olinadigan mahsulot sifatiga bevosita ta'sir ko'rsatadi [1].

O'zbekistonda paxta tozalash mashinalarining arrali disklarini tayyorlash va ularning tishlarini shakllantirish texnologiyasini takomillashtirish bo'yicha qator ilmiy tadqiqotlar olib borilgan. R.G. Maxkamov va D.U. Madrahimov tomonidan arrali diskning tishlarini ochish jarayonida hosil bo'ladigan kuchlar nazariy va eksperimental jihatdan tadqiq etilgan. Tadqiqotlarda tish ochish jarayonining texnologik parametrlarini asoslash hamda tish shakllanishining sifat ko'rsatkichlarini yaxshilash masalalariga alohida e'tibor qaratilgan [2,3].

D.U. Madrahimov va R.G. Maxkamov diskli arralarga tish ochish texnologiyasini takomillashtirish bo'yicha olib borgan tadqiqotlarida puanson va matritsa orasidagi tirqish, puanson materialining xususiyatlari hamda uning yeyilish mezonlarini o'rgangan. Ushbu tadqiqotlar tish ochish jarayonida deformatsiya kuchlarini kamaytirish va arra tishlarining geometrik aniqligini oshirish imkoniyatlarini ko'rsatgan [4,5].

Jin va linter arralariga tish ochish jarayonini takomillashtirish yo'nalishida rotatsion harakatdan foydalanishga asoslangan texnik yechimlar ham ishlab chiqilgan. R.G. Maxkamov, A.S. Ibragimov, A.V. Lyamin, K.A. Bahadirov va D.U. Madrahimov tomonidan diskli arralar tishlarini rotatsion usulda ochishga mo'ljallangan qurilma ishlab chiqilib, patent bilan himoyalangan [6].

Mazkur konstruktiv yechim tish ochish jarayonida ishchi organing aylanma harakatidan foydalanish orqali texnologik jarayonni takomillashtirish imkoniyatini yaratadi. Arralarning geometrik parametrlarini optimallashtirish masalalari ham alohida tadqiq qilingan. R.G. Maxkamov, D.U. Madrahimov, R.R. Nazirov va T.N. Korabelnikova tomonidan jin arralari tishlarining geometrik parametrlarining jin mashinasi unumdorligi va olinadigan paxta mahsulotlari sifatiga ta'siri o'rganilgan. Tadqiqot natijalarida arra tishlarining geometrik ko'rsatkichlarini maqbul qiymatlarda tanlash jinlash jarayonining samaradorligini oshirish imkonini berishi ko'rsatilgan [5-7].

D.U. Madrahimov, M.R. Muminov va Z.A. Shodmonqulov tomonidan jin va linter arralari tishlarini kesib olish jarayonida tish yuzalarida hosil bo'ladigan deformatsiyalar va g'adirdurliklar tahlil qilingan. Mualliflar tish ochish jarayonida hosil bo'ladigan nuqsonlarni kamaytirish uchun texnologik parametrlarni to'g'ri tanlash zarurligini ta'kidlagan [8].

Tish ochish jarayonidagi deformatsiya kuchlarini aniqlash bo'yicha D.U. Madrahimov, Z.A. Shodmonqulov, M.R. Muminov va A.A. Abdullajonov tomonidan nazariy va eksperimental tadqiqotlar olib borilgan. Natijalar asosida arra tishlarini shakllantirish jarayonida yuzaga keladigan kuchlarni hisoblash va dastgohning ishchi mexanizmlarini ushbu kuchlarga mos ravishda loyihalash imkoniyati yaratilgan [9].

Arra disklarining ekspluatatsion xususiyatlarini yaxshilash maqsadida ularning tishlarini mustahkamlash texnologiyalari ham o'rganilgan. I.G. Shin, D.U. Madrahimov, U.K. Qur'onboyev va N.K. Iskandarova tomonidan 65G po'latidan tayyorlangan termik mustahkamlangan arra disklarining strukturaviy-fazaviy tarkibi va ishga yaroqliligi tadqiq qilingan. Tadqiqotlar arra



materialining strukturasi va termik ishlov berish rejimlari uning yeyilishga chidamliligi hamda xizmat muddatiga sezilarli ta'sir ko'rsatishini ko'rsatgan [10].

Yuqoridagi tadqiqotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, O'zbekistonda jin va linter mashinalari arralariga tish ochish texnologiyasi bo'yicha muayyan ilmiy va amaliy baza shakllangan. Biroq mavjud dastgohlarda tish ochish jarayonining unumdorligi, energiya sarfi, tishlarning geometrik aniqligi va ishchi organlarning yeyilishi bilan bog'liq ayrim muammolar mavjud.

Shu sababli arrali disklar tishlarini ochishga mo'ljallangan yangi konstruksiyadagi aylanma harakatli dastgohni ishlab chiqish, uning konstruktiv va texnologik parametrlarini asoslash hamda texnik-iqtisodiy samaradorligini aniqlash dolzarb ilmiy-amaliy vazifa hisoblanadi. Mazkur tadqiqotning yangiligi mavjud tish ochish texnologiyalarining ijobiy jihatlarini saqlab qolgan holda, aylanma harakatli ishchi mexanizmga ega bo'lgan yangi konstruksiyadagi dastgohni ishlab chiqish va uning texnik ko'rsatkichlari hamda iqtisodiy samaradorligini tajriba asosida baholashdan iborat.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Tadqiqotning asosiy maqsadi jin va linter mashinalarida qo'llaniladigan arra disklariga tish ochish uchun ishlab chiqilgan yangi turdagi aylanma harakatli dastgohning konstruktiv va texnologik parametrlarini aniqlash, uning ish unumdorligi va texnik ko'rsatkichlarini mavjud dastgohlar bilan taqqoslash hamda iqtisodiy samaradorligini baholashdan iborat. Tadqiqot obyekti sifatida paxta tozalash korxonalarida jin va linter mashinalarida foydalaniladigan arra diskleri hamda ularga tish ochish jarayoni tanlab olindi. Tadqiqot predmeti esa arra disklariga tish ochish jarayonining texnologik parametrlari, yangi dastgohning aylanma harakat mexanizmi, tish ochish sifati, ish unumdorligi, energiya sarfi va iqtisodiy samaradorlik ko'rsatkichlaridan iborat. Tadqiqotda nazariy, eksperimental va hisoblash usullaridan foydalanildi. Nazariy tadqiqotlarda arra disklariga tish ochish jarayonining texnologik sxemasi, ishchi organlarning kinematikasi va dastgoh mexanizmlarining o'zaro harakati tahlil qilindi. Dastgohning asosiy konstruktiv parametrlarini aniqlashda kinematik va kuch tahlili usullaridan foydalanildi. Yangi dastgohning asosiy ishchi mexanizmi arra diskiga nisbatan aylanma harakatni amalga oshiruvchi tish ochish organidan tashkil topgan. Dastgohning ishlash jarayonida arra diski belgilangan burchak yoki qadamga buriladi va ishchi organ yordamida navbatdagi tish shakllantiriladi. Ushbu jarayonning takrorlanishi natijasida arra diskining butun aylana bo'ylab bir xil geometrik parametrlarga ega bo'lgan tishlari hosil qilinadi.

Jin va linter mashinalarining arralari uchun yangi dizayndagi tishlarni ochish uchun soddalashtirilgan mashina ishlab chiqildi;

Asbob po'latlarining kimyoviy tarkibi va xossalarini analitik tadqiq qilish usulidan foydalanib, puanson va matritsa tayyorlash va ishlab chiqarishda qimmatbaho R9 asbob po'latidan emas, balki XVSG markali po'latdan tayyorlanishi kerakligi aniqlandi;

Arra tishlarini arra kesish dastgohlarida ochishda paydo bo'ladigan kuchlarning nazariy bog'liqligi uchun tenglamalar olingan, puanson-matritsali asboblarni tizimida metallga ishlov berish jarayonida shakl o'zgarishining xususiyatlari, shuningdek, harorat-kuch kuchlanish darajasi o'rganilgan;

Jin va linter arralari uchun yangi arra kesish mashinasining asosiy parametrlari ishlab chiqildi, ish rejimlari va kinematik uzatish sxemalari aniqlandi.

Hozirgi paytda paxta tozalash korxonalarida ishlatib kelinayotgan SPX rusumli jin va linter mashinalari arra disklariga tish ochish dastgohning yangi konstruksiyasini ishlab chiqilib, Andijon viloyati Shahrixon tumani "Saxovat teks" MCHJ paxta tozalash korxonasida joriy qilgan.

Mavjud SPX arra disklariga tish ochish dastgohlari murakkab konstruksiyaga ega bo'lib, eng oxirgi ishlab chiqarilganiga 40 yil bo'lgan, jismonan eskirgan. Uning o'rnatilgan quvvati texnik tavsif bo'yicha 1,1 kVt ni tashkil etadi. Arrali diskarga tish ochish unumdorligi bo'yicha 102-110 dona/soatni tashkil etib, texnik tavsif bo'yicha 110-130 dona/soatni tashkil etishi kerak. Arrali diskarning diametrlari o'zgarganda arrali diskarning tishlarni ochish ish unumdorligi yanada pasayishi aniqlangan. Ammo taqqoslash tajriba-sinov ishlarini o'tkazish vaqtida maksimal unumdorligi 110 dona/soat bo'lgan SPX arra disklariga tish ochish dastgohi tanlab olindi.



Yangi arra disklariga tish ochish dastgohining aylanuvchi, harakat uzatish qismlari va dizayni soddalashtirilgan. Arra disklariga tish ochuvchi qismlarining ishlash aniqligi orttirilib, arra diskleri tishlari sifatiga salbiy ta'sir etuvchi omillar kamaygan. Uning o'rnatilgan quvvati 0,7 kVt. Qiyosiy tajriba-sinov ishlari natijasida taklif etilayotgan arra disklariga tish ochish dastgohining ish unumdorligi 130 arra/soatni tashkil etdi. Taklif etilayotgan yangi arra disklariga tish ochish dastgohining puanson va matritsa juftligining maxsus konstruktiv o'rnatilishi hisobiga yeyilish jarayoni kamayib, rostlash jarayoni soddalashtirilgan. Arra tishlarining sifati, geometrik parametrlari ish paytida puansonning shikastlanmasligi, o'rnatish qulayligi tufayli texnik talab darajasida bo'lishini ta'minladi.

SPX dastgohida minutiga 600 marta sikli bilan shpindelli xrapovik va zagotovka kichik siljishiga ega bo'lib, bunda arra diskleri ochiladigan tishlar qadamiga buriladi. Tish ochish jarayonining qiyosiy o'rganish natijasida xrapovikli g'ildirak harakatlanishining kichik xatoliklari yig'indisi (to'plangan) ko'rinishda arra tishi burchak qadaming sezilarli qismini tashkil etishi aniqlandi. Shuning uchun tishlarning standart geometrik parametrlarini saqlagan holda kichik joizliklar bilan arralarning kesishishini amalda amalga oshirish mumkin emas.

Arra disklariga tish ochish jarayonining harorat-kuch tarangligini, shuningdek, elastik-plastik deformatsiyalanish va metallni kesish jarayonida haroratning oshishi bilan puanson va matritsaning yeyilish intensivligini oshishi, qattiqligini tushib ketishini hisobga olgan holda asboblarni tayyorlash uchun yuqori bardoshlikka ega po'latlar tanlab olindi.

XULOSA

Tajriba natijalaridan quyidagi **xulosalar** qilindi:

1. Takomillashtirilgan arra disklariga tish ochish uskunasi puanson va matritsa tizimining o'ziga xos konstruktiv o'rnatilishi hisobiga yeyilishga chidamlilik oshgan, rostlash jarayoni soddalashtirilgan. Taklif etilayotgan dastgohda harakat uzatish qadamlari kamayishi hisobiga dastgohning ishlash aniqligi ortgan. Puanson va matritsa ushlagichlarini yangi konstruksiyasi hisobiga arra disklariga tish ochish sifati oshgan.

2. O'tkazilgan tajriba natijalariga ko'ra, takomillashtirilgan arra disklariga tish ochish uskunasi amaldagi SPX rusumli dastgohga nisbatan ish unumdorligi 18,2 % ga oshirilishiga erishildi. Taqqoslanayotgan yangi arra disklariga tish ochish uskunasining quvvat sarfi amaldagi SPX rusumli uskunaga nisbatan 36,3 % ga kamaygan.

3. Tavsiya etilgan parametrlar va ish rejimlariga ega bo'lgan ishlab chiqilgan arra disklariga tish ochish uskunasi SPX rusumli arra disklariga tish ochish dastgohi o'rniga jin va linterlar uchun arra tayyorlash ustaxonasining ishlab chiqarish liniyasiga joriy qilinganda va puansonlar uchun tanlangan asbobsozlik po'latlardan foydalanilganda, jami iqtisodiy samara 144,84 mln so'mni tashkil etadi. Ilmiy tadqiqot natijalari Andijon viloyati Shahrixon tumanidagi "Saxovat teks" MCHJ paxta tozalash korxonasining jin va linter mashinalariga arra tayyorlash sexida (2026-yil 26-martdagi sinov dalolatnomasi, joriy etishdan olingan iqtisodiy samara va joriy qilish dalolatnomasi) ishlab chiqarishga joriy qilingan.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Madrahimov D.U. Paxtani qayta ishlash mashinalarining arrali disklerini tayyorlashda ishlatiladigan texnik vositalarni qayta tiklash va takomillashtirishning texnologik asoslari. PhD dissertatsiyasi avtoreferati, Toshkent, 2019.
2. Maxkamov R.G., Ibragimov A.S., Lyamin A.V., Bahadirov K.A., Madrahimov D.U. Устройство для ротационного насаждения зубьев дисковых пил. Patent UZFAP 00911, 2014.
3. Maxkamov R.G., Ibragimov A.S., Madrahimov D.U. Расчет сил, возникающих при насечке зубьев на пильных дисках. Доклады АН РУз, 2013, №4, 34–35-b.
4. Maxkamov R.G., Mirshin P.V., Madrahimov D.U. Экспериментальное исследование сил при насаждении зубьев на пильных дисках. Доклады АН РУз, 2013, №6, 36–38-b.
5. Madrahimov D.U., Maxkamov R.G. Совершенствование технологии насечки зубьев на дисковых пилах. Вестник машиностроения, 2013, №12, 57–59-b.



6. Madrahimov D.U., Maxkamov R.G. Выбор материала пуансона пилонасекательных станков и определение критерия его износа. Вестник машиностроения, 2014, №9, 86–88-b.
7. Maxkamov R.G., Madrahimov D.U., Nazirov R.R., Korabelnikova T.N. Влияние геометрических параметров зубьев джинных пил на производительность джина и качество вырабатываемой хлопковой продукции. Проблемы текстиля, 2017, №2, 9–15-b.
8. Madrahimov D.U., Muminov M.R., Shodmonqulov Z.A. Анализ операции вырубki зубьев джинно-линьерных пил на основе формoобразования заусенцев на их поверхностях. Проблемы текстиля, 2017, №2, 20–28-b.
9. Madrahimov D.U., Shodmonqulov Z.A., Muminov M.R., Abdullajonov A.A. Теоретико-экспериментальное определение усилия деформирования при вырубке зубьев пильного диска хлопкоперерабатывающих машин. Проблемы текстиля, 2018, №1, 99–106-b.
10. Shin I.G., Madrahimov D.U., Qur'onboyev U.K., Iskandarova N.K. Структурно-фазовый состав основы термоупрочненных пильных дисков из стали 65Г и оценка их работоспособности. Universum: технические науки, 2022, №4(97).