

**TERMIZ DAVLAT MUHANDISLIK VA AGROTEXNOLOGIYALAR
UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY DARAJASINI BERUVCHI
PhD.03/28.08.2024.T.181.02 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

**TERMIZ DAVLAT MUHANDISLIK VA AGROTEXNOLOGIYALAR
UNIVERSITETI**

TURDIYEV BAXTIYOR ERGASHOVICH

**CHIGIT SHIKASTLANISHINI KAMAYTIRISH MAQSADIDA
ELEVATOR UCHUN ISHCHI ORGAN ISHLAB CHIQISH VA
PARAMETRLARINI ASOSLASH**

05.02.03 – Texnologik mashinalar. Robotlar, mexatronika va robototexnika tizimlari

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

Termiz – 2025

UO‘K: 677.051.178.3

**Texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati
mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)
по техническим наукам**

**Contents of dissertation abstractor doctor of philosophy (PhD)
on technical sciencies**

Turdiyev Baxtiyor Ergashovich

Chigit shikastlanishini kamaytirish maqsadida elevator uchun ishchi organ ishlab chiqish va parametrlarini asoslash..... 3

ТурдиевБахтиёр Эргашович

Разработка рабочего органа элеватора с целью снижения повреждения семян и обоснование его параметров..... 23

Turdiyev Baxtiyor Ergashovich

Development and justification of parameters of a working element for an elevator to reduce grain damage..... 44

E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati

Список опубликованных работ
List of published works..... 47

**TERMIZ DAVLAT MUHANDISLIK VA AGROTEXNOLOGIYALAR
UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY DARAJASINI BERUVCHI
PhD.03/28.08.2024.T.181.02 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

**TERMIZ DAVLAT MUHANDISLIK VA AGROTEXNOLOGIYALAR
UNIVERSITETI**

TURDIYEV BAXTIYOR ERGASHOVICH

**CHIGIT SHIKASTLANISHINI KAMAYTIRISH MAQSADIDA
ELEVATOR UCHUN ISHCHI ORGAN ISHLAB CHIQISH VA
PARAMETRLARINI ASOSLASH**

05.02.03 – Texnologik mashinalar. Robotlar, mexatronika va robototexnika tizimlari

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

Termiz – 2025

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiya mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2024.4. PhD/T5100 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Doktorlik dissertatsiyasi Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus va ingliz (rezyume)) Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universitetihuzuridagi Ilmiy kengashning veb-sahifasida (<https://tdmau.uz>) va «ZiyoNet» Axborot ta'lim portalida (www.ziynet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Rosulov Ruzimurad Xasanovich
texnika fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar:

Djamolov Rustam Kamalitdinovich
texnika fanlari doktori, professor

Erkinov Zokirjon Erkinboyo'g'li
texnika fanlari doktori, dotsent

Yetakchi tashkilot:

Namangan davlat texnika universiteti

Dissertatsiya himoyasi "Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti" huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi PhD 03/28.08.2024.T.181.02 raqamli Ilmiy kengashning 2025-yil _____ kuni soat ____dagi majlisida bo'lib o'tadi.(Manzil:190100, Termiz sh, Islom Karimov ko'chasi, 288A-uy. Tel: (+99876) 221-87-20; e-mail: termizmti@mail.ru.

Dissertatsiya bilan "Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti" Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (№____-raqam bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 190100, Termiz sh, Islom Karimov ko'chasi, 288 A-uy. Tel: (+99876) 221-87-20, e-mail: termizmti@mail.ru(Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti yangi bino).

Dissertatsiya avtoreferati 2025-yil_____ kuni tarqatildi.
(2025-yil «__ - raqamli reestr bayonnomasi).

F.U.Qarshiyev

Ilmiy daraja beruvchi ilmiy kengash raisi,
texnika fanlari doktori, dotsent

O.Sh.Ochildiyev

Ilmiy daraja beruvchi ilmiy kengash
ilmiy kotibi, t.f.f.d.

M.K.Urozov

Ilmiy daraja beruvchi ilmiy kengash qoshidagi
ilmiy seminar raisi, texnika fanlari doktori, dotsent

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahonda to‘qimachilik sanoati tezkor ravishda rivojlanishi birinchi navbatda sifati yuqori bo‘lgan paxta tolasini qayta ishlashni taqozo etadi, shuningdekhozirda paxta tolasining sifatini talab darajasida ta‘minlash paxta tozalash korxonalarida yangi texnika va texnologiyalarni qo‘llash hamda mavjudlarini takomillashtirish yo‘nalishlarida olib borilmoqda. Aholining jadal sur‘atda oshib borishiga bog‘liq tabiiy mahsulotlarga, ayniqsa, paxta tolasini to‘qimachilik vayengil sanoat mahsulotlariga talab ham ortib bormoqda. Paxta tolasini yetishtirish va uni qayta ishlash bo‘yichayetakchi, jumladan, AQSH, Hindiston, Avstraliya, Braziliya, Bangladesh, Vetnam, Xitoy, Turkiya, Indoneziya kabi boshqa mamlakatlarda paxtani birlamchi qayta ishlash texnologik jarayoni uchun yangi ishchi qismlar ishlab chiqish va takomillashtirish bo‘yicha keng qamrovli ishlar olib borilmoqda. Paxtaga dastlabki ishlov berish texnika va texnologiyalarni takomillashtirish orqali uskunalarning unumdorligini, chigit shikastlanishini kamaytirish, ishlab chiqarilayotgan tola, chigit va momiqning sifatini oshiruvchi texnika vositalarni yaratishga katta e‘tibor berilmoqda. Jumladan, jahonda asosiy texnik ekinlardan bo‘lgan paxtaning hosildorligini oshirish, urug‘lik chigitning tayyorlanish sifatiga bog‘liq bo‘lgani sababli urug‘lik chigitning sifatini oshirish muhim vazifalardan biri bo‘lib qolmoqda.

Dunyoda paxtani dastlabki ishlashda ilmiy asoslangan texnika va texnologiyalarni ishlab chiqarish va ishlab chiqarishga joriy etish doirasida keng ko‘lamli ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Paxtaga ishlov beruvchi rivojlangan mamlakatlarda paxta xomashyosining tabiiy xossalarini saqlab qolgan holda qayta ishlash tannarxini pasaytirish maqsadida resurstejamkor mashinalar va paxta tozalash korxonalarini uchun ehtiyot qismlarni yaratish va iakomillashtirishga alohida e‘tibor berilmoqda hamda mazkur sohadagi tadqiqotlar ustivor hisoblanadi. Shuningdek, paxta tozalash korxonalarini oldida turgan va yechilishi lozim bo‘lgan asosiy vazifalardan biri ishlab chiqarishga zamonaviy texnikalarni jorish etish bilan paxtaga va chigitga ishlov berishda texnika va texnologiyalarni takomillashtirish, ularning ilmiy asoslarini yaratish bo‘yicha keng miqyosda ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Mazkur sohada, jumladan, innovatsion texnologiyalar asosida paxta xomashyosi, chigit va paxta chiqindilarini tashish mashinalarining texnologik imkoniyatlarini takomillashtirish, jarayonlarga ta‘sir qiluvchi omillarning muqobil qiymatlarini aniqlash, nazariy bog‘liqliklarni ishlab chiqish, chigit shikastlanishini kamaytirish texnika va texnologiyasini ilmiy asoslash bo‘yicha nazariy izlanishlarni ishlab chiqish katta ahamiyatga ega.

Respublikamizda paxtachilik tarmog‘ini rivojlantirish, paxta tozalash korxonalarini modernizatsiyalash va texnik qayta jihozlash, ishlab chiqarish va paxta xomashyosini qayta ishlash rentabelligini, shu bilan birga, ishlab chiqariladigan mahsulotlarning raqobatdoshligini oshirish bo‘yicha kompleks chora-tadbirlar amalga oshirilib, muayyan natijalarga erishilmoqda. O‘zbekiston Respublikasini Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi “2022-2026-yillarga mo‘ljallangan yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi,

PF 60-sonli Farmoni, jumladan, “Milliy iqtisodiyot barqarorligini ta’minlash va yangi ichki mahsulotda sanoat siyosatini davom ettirib, sanoat mahsulotlarini ishlab chiqarish hajmini 1,4 barobarga oshirish maqsad qililib, bunda to’qimachilik sanoati mahsulotlarini ishlab chiqarish hajmini 2-3 barobarga ko’paytirish” bo’yicha muhim vazifalar belgilab berilgan. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda, jumladan, chigitning sifat ko’rsatkichlarini saqlab qoluvchi resurstejamkor, samaradorligi yuqori bo’lgan mashinalar uchun ishchi organlar ishlab chiqish va parametrlarini asoslash muhim ahamiyat kasb etmoqda.

O’zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 16-noyabrdagi “Paxta-to’qimachilik klasterlari faoliyatini tartibga solish chora-tadbirlari to’g’risida”gi PF-14-sonli farmoni, O’zbekiston Respublikasi Prezidentining “Paxtasanoat ilmiy markazi” aksionerlik jamiyati faoliyatini tubdan takomillashtirish to’g’risida”gi PQ-3559-sonli qarori, Vazirlar Mahkamasining 2021-yil 4-dekabrdagi “Paxta-to’qimachilik klasterlari faoliyatini tashkil etish tartibi to’g’risidagi”gi 733-son qarori, O’zbekiston Respublikasi Mehnat va aholini ijtimoiy muhofaza qilish Vazirining 2009-yil 10-iyun 29/b-sonli “Paxta tozalash ishlab chiqarish xodimlari uchun mehnatni muhofaza qilish qoidalarini tasdiqlash” to’g’risidagi buyrug’i hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me’yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya ishi muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning Respublika fan va texnologiyalari rivojlanishi ustuvor yo’nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot Respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining II. “Energetika, energiya va resurstejamkorlik” ustuvor yo’nalishi doirasida bajarilgan.

Muammoni o’rganilganlik darajasi. Chigitning shikastlanishini kamaytirish uchun chigit tashish mashinalarini ishlab chiqish va tadqiq etish bilan xorijda George Allen, Sushma Sharma, E.I.Kubeyevlar va boshqalar, chigitning fizik-mexanik xossalarni aniqlash va ular asosida chigit tashish mashinalarining ishchi organlarini takomillashtirish orqali ish sifatini yaxshilash bo’yicha esa V.S.Mor, S.Sanogo, M.Sacande, I.M.Salaxov va boshqalar tomonidan tadqiqot ishlari olib borilgan.

Respublikamizda urug’lik chigitlarni tashishda uning shikastlanishini kamaytirish uskunalarini ishlab chiqish, ularning shikastlanish jarayoniga ta’sir etuvchi omillarni aniqlash bo’yicha tadqiqotlar U.A.Arifov, A.I.Kulagin, A.Y.Usubaliyev, G.A.Abdurashidov, V.G.Rakipov, X.T.Axmadxodjayev, R.K.Djamolov, A.A.Akromov, V.X.To’ychiyev, A.A.Esanov, S.To’xtaboyev, R.Sh.Sulaymonov, A.A.Obidov va boshqa olimlar tomonidan bajarilgan.

Mazkur tadqiqotlar natijasida paxta tozalash korxonalarida muayyan darajada ijobiy natijalarga erishilgan holda qo’llanilib kelinayotgan bo’lsada, ammo chigitning mexanik shikastlanishining kamaytiruvchi resurstejamkor mashinalarni ishlab chiqish va ishchi qismlari parametrlarini asoslash bo’yicha tadqiqotlaryetarlicha o’tkazilmagan.

Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilgan ilmiy-tadqiqot muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti ilmiy-tadqiqot ishlari loyihasi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi chigitning mexanik shikastlanishini kamaytirish maqsadida chigit elevatori uchun lentali konveyer ishlab chiqish va uning parametrlarini asoslashdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

chigitning mexanik shikastlanishini kamaytirish uchun texnika vositalarini ishlab chiqish va ularning ishchi qismlarini tadqiq etish bo‘yicha o‘tkazilgan ilmiy-tadqiqot ishlarini tahlil etish;

chigitning mexanik shikastlanishini kamaytirish maqsadida chigit elevatori uchun lentali konveyer konstruksiyasini ishlab chiqish;

takomillashtirilgan ishchi qismlarning asosiy konstruktiv va texnologik ko‘rsatkichlarining chigit shikastlanishining ko‘rsatkichlariga ta‘sirini o‘rganish;

lentali konveyerning maqbul parametrlarini asoslash maqsadida nazariy va tajribaviy tadqiqotlar o‘tkazish;

takomillashtirilgan uskunani ishlab chiqarish sharoitida sinovlardan o‘tkazish va iqtisodiy samaradorlikni aniqlash.

Tadqiqotning obyekti sifatida chigitvauningkomponentlari, ES-14S rusumli chigit elevorning texnologik ish jarayoni hamda lentali konveyer olingan.

Tadqiqotning predmeti sifatida lentali konveyerning konstruktiv sxemasi, ishchi organlar harakatini ifodalaydigan dinamik va matematik modellar, bog‘lanish grafiklari, chigitning harakat qonuniyatlari hamda elevorning tavsiya etilayotgan ishchi parametrlari olingan.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqotlar jarayonida paxtani dastlabki ishlash, nazariy va amaliy mexanika, matematik statistika usullaridan, solishtirish, baholash va elektron dasturlar yordamida maqbullashtirish usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

chigitning mexanik shikastlanishini kamaytirish maqsadida elevator cho‘michlaridan otilib chiqayotgan chigitning urilish jarayonini so‘ndirish orqali lentali konveyerning samarali konstruksiyasini ishlab chiqish asosida aniqlangan;

chigitning mexanik shikastlanishini kamaytiruvchi lentali konveyerning samarali konstruksiyasi ishlab chiqilib, uning tezliklari kattaliklarining qiymatlari chigit oqimining OX va OY o‘qlari bo‘yicha vaqt o‘tishi bilan kamayib borishini aniqlash orqali asoslangan;

elevator cho‘michlaridan otilib chiqayotgan chigitning mexanik shikastlanishini kamaytirish asosida lentali konveyerga borib urilgan chigitlarning lenta materialning qattiqligi va bikrligining qiymatlarini inobatga olgan holda aniqlangan;

to‘liq omilli tajribalar natijalarini kompyuter amaliy programmalaridan foydalanilgan holda, dastlabki ishlash natijasida Fisher kriteriyasi bo‘yicha barcha chiqish parametrlariniyetarli darajada tavsiflovchi va lentali konveyerning aylanishlar soni, chigit borib uriladigan yuzaning bikrliklariga bog‘liqligi kiruvchi omillari sifatida qabul qilingan lentali konveyerning aylanish chastotasi 500 ayl/min,

lentaning bikrligi 200 N/mm, lentali konveyerning og‘ish burchagi 35° ni tashkil etgishi aniqlangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

paxta xomashyosi, chigit va chiqindilarni vertikal yo‘nalishda tashish hamda ko‘tarish uchun mo‘ljallangan mashinalarning konstruksiyalaridan foydalangan holda chigit shikastlanishini kamaytiruvchi texnologik tizimi tavsiya qilingan.

paxta xomashyosi, chigit va chiqindilarni tashishda chigit shikastlanishini kamayishini ta‘minlaydigan ishchi organlar (lentali konveyer) ning maqbul parametrlari va ish rejimlari aniqlangan.

Olingan natijalarning ishonchliligi nazariy va amaliy tadqiqotlarning o‘zaro mosligi, hisoblashlarda standart usullar va vositalardan foydalanilganligi hamda tavsiya qilingan paxta xomashyosi, chigit va chiqindilarni vertikal yo‘nalishda tashish hamda ko‘tarish uchun mo‘ljallangan elevatorning konstruksiyalari real iqtisodiy samaradorlik bilan ishlab chiqarishga joriy etilganligi bilan asoslanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Ilmiy tadqiqot ishining ilmiy ahamiyati chigit elevatorining ishchi organlari harakatini ifodalovchi dinamik va matematik modellarini olish, masalalarni sonli yechimlari asosida tavsiya qilingan mashinalar ishchi organlari harakat qonunlarini, parametrlarini, bog‘lanish grafiklarini, harakat rejimlarini, texnologik, kinematik va dinamik parametrlarini, optimal qiymatlarini aniqlaganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati, chigit shikastlanishini kamaytirish hisobiga ish resursini oshirish, uskunaning sarf quvvatini va chigit shikastlanishini kamaytirish hisobiga sifatli chigit olishni taminlaydigan chigit elevatorining konstruksiyalarini takomillashtirishdan iborat.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi.

Chigitni tashish texnologiyasini takomillashtirish bo‘yicha olingan ilmiy ishlar natijalari asosida:

paxta tozalash korxonalarida chigitlarni tashish jarayonida elevator cho‘michlaridan otilib chiqayotgan chigitlarning shikastlanishini kamaytirish maqsadida lentali konveyerning takomillashtirilgan konstruksiyadagi uskunasi Surxondaryo viloyati, “Termiz Jayhun Klaster” MCHJga qarashli Jarqo‘rg‘on paxta tozalash korxonasigajoriy etildi («O‘zto‘qimachilik sanoat» uyushmasining 2025-yil 18-martdagi №03/25-568 sonli ma‘lumotnomasi). Ushbu konstruksiyani qo‘llash natijasida lentali konveyerni tadbiq etish hisobiga chigitning shikastlanishi amaldagisiga nisbatan 1,0 % ga kamaytirish imkoni yaratilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Tadqiqot natijalari 9ta ilmiy-texnik anjumanlarda, shu jumladan, 6 ta xalqaro hamda 3 ta respublika konferensiyalarida va ilmiy seminarlarda muhokamadan o‘tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e‘lon qilinishi. Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha jami 15 ta ilmiy ishlar chop etilgan, shulardan, O‘zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 5 ta, shundan xorijiy jurnallarda 2 ta, mahalliy jurnallarda 3 ta maqola nashr etilgan, 1 ta elektron hisoblash mashinalari uchun yaratilgan dasturga guvohnoma

olindi.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, to‘rtta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 104 betni tashkil etgan.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida dissertatsiya tadqiqot mavzusining dolzarbligi va zarurati asoslangan, maqsad va vazifalari, obykti va predmeti tavsiflangan, respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi ko‘rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ishonchliligi asoslangan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilish, nashr etilgan ishlar, dissertatsiya tuzilishi va hajmi bo‘yicha ma‘lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Chigitni tashish texnika va texnologiyalar tahlili”** deb nomlangan birinchi bobida ilmiy-tadqiqot ishi bo‘yicha adabiyotlar tahlili keltirilgan. Ushbu bobda paxta tozalash korxonalarida chigitni cho‘michli elevatorlarda tashishda uning shikastlanishini kamaytirish uchun olib borilgan ilmiy tadqiqotlar natijalari tahlil qilingan.

Urug‘lik chigit tayyorlash **“Urug‘lik paxta xom ashyosini qayta ishlash va urug‘lik chigit tayyorlash texnologik reglamenti”** bo‘yicha amalga oshirilishi, reglament bo‘yicha tukli, mexanik usulda tuksizlantirilgan va kam tukli urug‘lik chigitlarga qo‘yiladigan asosiy talablarni belgilashi, standart talablariga mos sifat ko‘rsatkichlarga ega bo‘lgan urug‘lik chigitlar tayyorlash ko‘p jihatdan paxta hosildorligi va mahsulotlari sifat ko‘rsatkichlarini ham belgilab berishi, paxtani qayta ishlash sohasida chigitni tashishda yuqori aniqlikda sifatli urug‘lik chigit tayyorlashni ta‘minlash maqsadida yangi, yuqori samarador texnologiyalarni joriy qilish, mavjud texnika va texnologiyani takomillashtirish masalalari mamlakat qishloq xo‘jaligi va paxta tozalash sanoati uchun doimo dolzarb masalalaridan biri ekanligi ko‘rib chiqilgan.

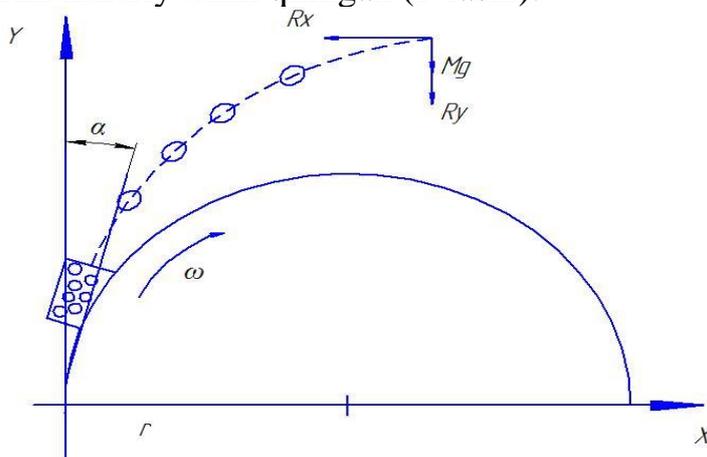
Dissertatsiyaning **“Elevatorda chigit oqimi harakatining nazariy tahlili”** deb nomlangan ikkinchi bobida paxta tozalash korxonalarida jinlash-linterlash sexida joylashgan arrali jinlardan ajralib chiqqan chigitlar shneklar orqali tashilib, elevatorlarga uzatib berish jarayonida elevator cho‘michlariga kelib tushgan chigitlarni lenta yordamida yuqoriga ko‘tarilganda elevatorning metall qismiga (peshtoqqa) borib urilishidagi chigitning mexanik shikastlanishi nazariy aniqlangan.

Elevatorlarni quyidagi xususiyatlariga ko‘ra bir qancha xarakterli turlarga bo‘lish mumkin: tashish yo‘nalishi, tortish elementlarining turi, cho‘mich turi, tortish elementida cho‘michlarning joylashishi va cho‘michlarni yuklash va tushirish usuli.

Yuk tashish yo‘nalishi bo‘yicha elevatorlar vertikal va og‘ma ko‘rinishli turlarga bo‘linib, gorizontga nisbatan og‘ish burchagi 60°-75°ni tashkil etadi. Aralash vertikal og‘ma ko‘rinishli tur ba‘zi xorijiy kompaniyalar (MUAL, DIA FRG) tomonidan ishlab chiqarilgan bo‘lsa-da, respublikamizda keng tarqalmagan.

Vertikal elevatorlar ishlab chiqarish maydonidan foydalanish bo'yicha eng ixcham mashinalardir. Og'ma elevatorlar, garchi ular bir oz harakat uzunligiga ega bo'lsa ham (rejada), ammo, ular ishlashda ishonchliroq va samaraliroq bo'lishi mumkin. Tortish elementi turiga ko'ra elevatorlar tasmali va zanjirli turlarga bo'linadi.

Ish unumdorligiga mos keladigan chigit oqimini cho'michli qurilma ta'sirida uzatishda, cho'michdagi chigitlar massasiga, ya'ni unumdorligiga qarab uzatishdagi samaradorligiga ta'sirini nazariy tahlil qilingan (1-rasm).



1-rasm. Cho'michli elevatoridagi chigit oqimining harakat sxemasi

Cho'michga uzatilayotgan chigitlarning umumiy harakat differensial tenglamasini tuzamiz:

$$\begin{aligned} M\ddot{x} &= -R_x \vartheta_x \\ M\ddot{y} &= -R_y \vartheta_y - M \cdot g \end{aligned} \quad (1)$$

bu erda R_x -havoning qarshilik kuchi, N.

$$R = k \cdot M \cdot g \cdot \vartheta, \quad (2)$$

bu erda k —qarshilik koeffitsiyenti; g — erkin tushish tezlanishi (m/s^2).

(1) differensial tenglamani integrallab, chigitlarning OX va OY o'qlari bo'yicha tenglamalarini aniqlaymiz:

$$\begin{aligned} M\dot{x} &= -k \cdot M \cdot g \cdot x \\ M\dot{y} &= -k \cdot M \cdot g \cdot y - M \cdot g. \end{aligned} \quad (3)$$

(3) differensial tenglamadan

$$\begin{aligned} \frac{d\vartheta_x}{dt} &= -k \cdot g \cdot \vartheta_x \\ \frac{d\vartheta_y}{dt} &= -k \cdot g \cdot \left(\vartheta_y + \frac{1}{k}\right). \end{aligned} \quad (4)$$

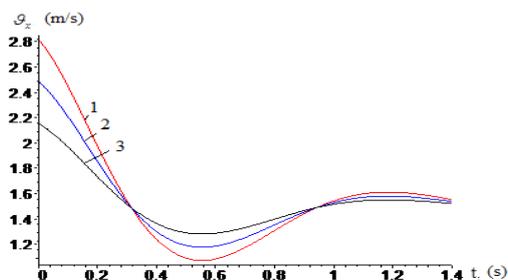
(4) differensial tenglamani vaqt bo'yicha bir marta integrallaymiz va cho'michdagi uzatilayotgan chigitlar oqimi tezliklarini aniqlaymiz:

$$\begin{aligned} \frac{d\vartheta_x}{\vartheta_x} &= -k \cdot g \cdot dt, \\ \frac{d\vartheta_y}{\vartheta_y + \frac{1}{k}} &= -k \cdot g \cdot dt \quad \text{bundan} \quad \ln \vartheta_x = -k \cdot g \cdot t + C_1 \\ \ln \left(\vartheta_y + \frac{1}{k}\right) &= -k \cdot g \cdot t + C_2. \end{aligned} \quad (5)$$

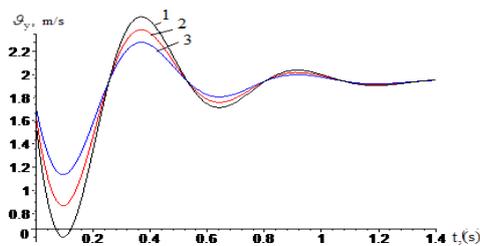
(5) tenglamadagi C_1 va C_2 integral doimiylarini boshlang'ich shartidan foydalanib aniqlaymiz. $t = 0 \quad \dot{x}_0 = v_0 \cos \alpha \quad \dot{y}_0 = v_0 \sin \alpha$ bu qiymatlarni (5) tenglamaga qo'yib, C_1 va C_2 larni aniqlaymiz:

$$\begin{aligned} \ln \vartheta_0 \cos \alpha &= C_1, \\ \ln \left(\vartheta_0 \sin \alpha + \frac{1}{k} \right) &= C_2 \text{ bundan } \ln \vartheta_x = -k \cdot g \cdot t - \ln \vartheta_0 \cos \alpha, \\ \ln \left(\vartheta_y + \frac{1}{k} \right) &= -k \cdot g \cdot t + \ln \left(\vartheta_0 \sin \alpha + \frac{1}{k} \right), \\ \vartheta_x &= \vartheta_0 \cdot \cos \alpha \cdot e^{-k \cdot g \cdot t}, \\ \vartheta_y &= \left(\vartheta_0 \cdot \sin \alpha + \frac{1}{k} \right) \cdot e^{-k \cdot g \cdot t} - \frac{1}{k} \quad (6) \end{aligned}$$

(6) tenglamadan cho'michli elevatordan uzatilayotgan chigitlar oqimining tezliklarini tahlil qilishda v_0 -boshlang'ich tezlik, ya'ni elevatorning tezligini o'zgaruvchan taxminidan foydalanib, chigitlarni uzatishdagi tezliklarini ratsional qiymatlarini aniqlash va shikastlanishini kamaytirishdagi holatini *Maple* dasturidan foydalanib, grafiklarini quramiz (2-3-rasmlar).



2-rasm. Chigit oqimining OX o'q bo'yicha tezligining lentali konveyer tezliklarining turli xil $1-\vartheta_{01} = 1.2\text{m/s}$ $2-\vartheta_{02} = 1.6\text{m/s}$ $3-\vartheta_{03} = 2.0\text{m/s}$ qiymatlarida vaqtga bog'liqlik grafigi



3-rasm. Chigit oqimining OY o'q bo'yicha tezligining lentali konveyer tezliklarining turli xil $1-\vartheta_{01} = 1.2\text{ m/s}$ $2-\vartheta_{02} = 1.6\text{m/s}$ $3-\vartheta_{03} = 2.0\text{m/s}$ qiymatlarida vaqtga bog'liqlik grafigi

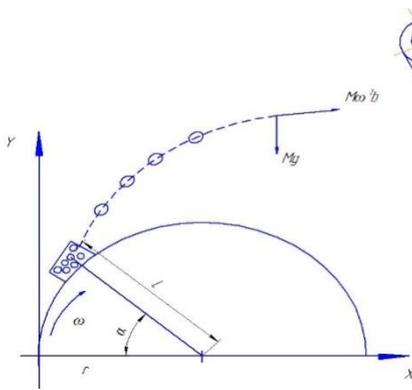
(6) tenglamani vaqt bo'yicha yana bir integrallab, cho'michli elevatordan uzatilgan chigitlar oqimini harakat trayektoriya tenglamalarini hosil qilamiz:

$$\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= \vartheta_0 \cdot \cos \alpha \cdot e^{-k \cdot g \cdot t} \Rightarrow \\ \frac{dy}{dt} &= \left(\vartheta_0 \cdot \sin \alpha + \frac{1}{k} \right) \cdot e^{-k \cdot g \cdot t} - \frac{1}{k} \quad X = \frac{\vartheta_0 \cdot \cos \alpha}{k \cdot g} \cdot e^{-k \cdot g \cdot t} + C_3 \end{aligned}$$

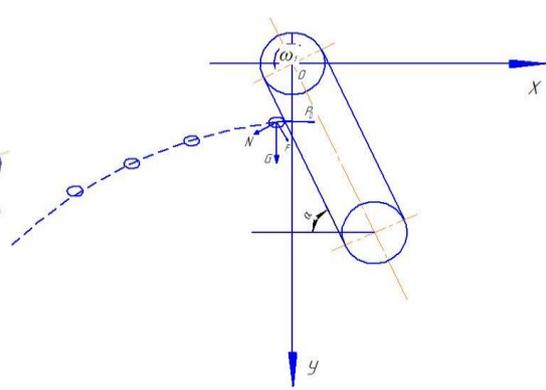
$$Y = \left(\vartheta_0 \cdot \sin \alpha + \frac{1}{k} \right) \cdot \left(-\frac{1}{k \cdot g} \right) \cdot e^{-k \cdot g \cdot t} - \frac{1}{k} \cdot t + C_4 \quad (7)$$

Cho'michli elevatordan uzatilgan chigit oqimining lentaga ta'siri natijasidagi shikastlanishini kamaytirishda lentaning turli xil materiallarga chigitlarga ta'sirini nazariy o'rganish maqsadga muvofiqdir.

Elevator cho'michlaridan o'tilib chiqayotgan chigitlarning lentali konveyerga uzatishdagi va ta'siridagi harakat sxemasi keltirilgan (4-5-rasmlar).



4-rasm. Cho‘michli elevatordagi chigit oqimining lentaga uzatishdagi harakat sxemasi



5-rasm. Lentaga chigitlarning ta’siridagi harakat sxemasi

Elevator cho‘michlaridan uzatilayotgan chigit oqimining lentali konveyerga borib urilishida shikastlanishini o‘rganishda uning differensial tenglamasini α burchak ostida o‘rnatilgan lentali konveyerga chigitning l_0 masofada urilishini Ox va OY o‘qi bo‘yicha proyeksiyalarini aniqlaymiz:

$$x = l_0 \cdot \sin \alpha$$

$$y = l_0 \cdot \cos \alpha (7)$$

Endi chigitning lentali konveyerga ta’siri natijasidagi chigit harakatining differensial tenglamasini tuzamiz:

$$m \cdot \ddot{x} = P_0 - N \cdot \sin \alpha (8)$$

(8) Differensial tenglamaga yuqoridagi chigitga ta’sir qiluvchi kuchlarni o‘rniga qo‘yib hisoblaymiz:

$$m \cdot \ddot{x} = m \cdot \dot{l}_0 \cdot \sin k t - m \cdot g \cdot \sin \alpha \cdot \sin \alpha$$

$$\ddot{x} = -l_0 \cdot \frac{c}{m} \cdot \sin k t - g \cdot \sin^2 \alpha (9)$$

(9) Tenglamani ikki marta integrallaymiz.

$$\dot{x} = \frac{l_0 \cdot c}{m} \cdot \frac{1}{k} \cdot \cos k t - g \cdot \sin \alpha \cdot t + C_1 (10)$$

(10) Tenglamadan C_1 integral doimiysini aniqlash uchun boshlang‘ich shartdan foydalanamiz:

$$(\dot{x})_{t=0} = v_0 \Rightarrow C_1 = v_0 - \frac{l_0 \cdot c}{m \cdot k}$$

aniqlangan integral doimiysini (10) tenglamaga qo‘yamiz.

$$\dot{x} = \frac{l_0 \cdot c}{m \cdot k} \cdot \cos k t - g \cdot \sin^2 \alpha \cdot t + v_0 - \frac{l_0 \cdot c}{m \cdot k} (11)$$

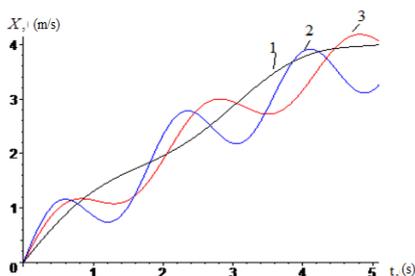
(11) Tenglamani vaqt bo‘yicha yana integrallaymiz.

$$x = \frac{l_0 \cdot c}{m \cdot k^2} \cdot \sin k t - g \cdot \sin^2 \alpha \cdot \frac{t^2}{2} + (v_0 - \frac{l_0 \cdot c}{m \cdot k}) \cdot t \quad (12)$$

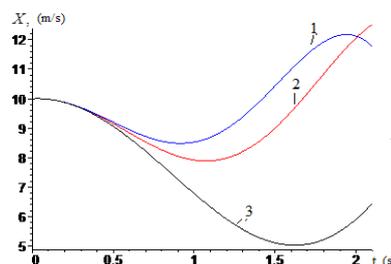
(12) Tenglama chigitlarning lentali konveyerga ta'sirining harakat tenglamasini keltirib chiqardi. Buyerda l_0 - lentani qancha masofaga siljishi(mm), m - chigitning massasi (kg), g -erkin tushish tezlanishi (m/s^2), v_0 -chigitning boshlang'ich tezligi(m/s), c - lentaning bikrlilik koefitsiyenti.

$k = \sqrt{\frac{c}{m}}$ ga teng belgilash kiritilgan. Hisoblashlarda parametrlarning quyidagi qiymatlari $m = 2,5$ gr, $g = 9,81$ m/s^2 , $v_0 = 1,6$ m/s va kiritilgan.

Maple dasturidan foydalanib, grafiklar qurilgan (6-7-rasmlar).



6-rasm. Chigitlarning lentali konveyerga ta'sirining bikrliliklarini turli xil $c_1 = 200$ N/mm, $c_2 = 500$ N/mm, $c_3 = 800$ N/mm qiymatlarida vaqtga bog'liqlik grafigi



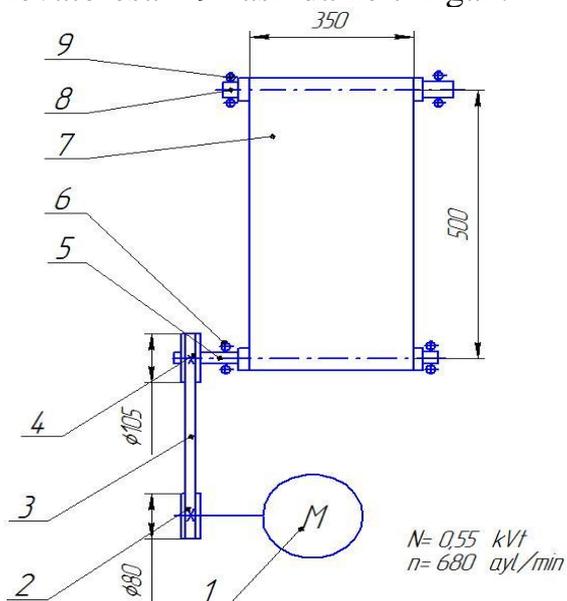
7-rasm. Chigitlarning harakatini lentali konveyerning turli xil qiyalik burchaklardagi 1- $\alpha_1 = 35^\circ$, 2- $\alpha_2 = 40^\circ$, 3- $\alpha_3 = 45^\circ$ qiymatida vaqtga bog'liqlik grafigi

Yuqoridagi grafiklardan shuni ta'kidlash mumkinki, lentali konveyerning bikrlilik koefitsiyentlarini chigitlarning ta'siri natijasidagi shikastlanishini kamaytirishda $c_1 = 200$ N/mm qiymatida lentali konveyerning o'rnatilgan qiyalik burchagini $\alpha_2 = 35^\circ$ qiymatda chigitlarning lentaga ta'sir kuchi kamaytirilishiga erishilgan.

Dissertatsiyaning "Tajribalarni o'tkazish uslubiyati va tajribalarning natijalari" deb nomlangan uchinchi bobida paxta tozalash korxonalarida jinlash-linterlash sexida arrali jinlardan ajralib chiqqan chigitlarni chigit shneklarida tashilib, so'ngra vertikal holatda o'rnatilgan cho'michli elevatorlar yordamida linterlarga uzatish uchun keyingi shneklarga yetkazib berilishi, elevator cho'michlariga yuklangan chigitlar lentada o'rnatilgan cho'michlar bilan birga yuqoriga harakatlanishi, chigit yuklangan cho'michlar yuqorigayetib borganda chigitlar undan otilib chiqishi, so'ngra chigitlar metall yuzaga (peshtoqqa) borib urilishi natijasida uning mexanik shikastlanishi to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan.

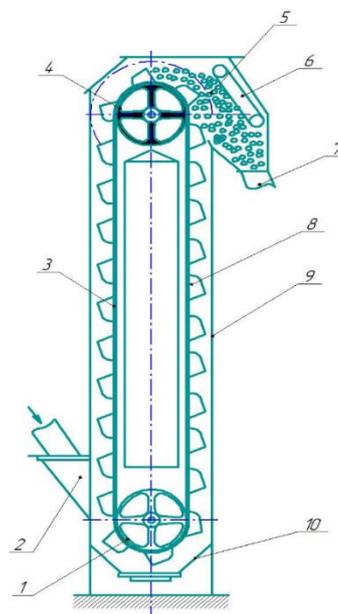
Tajribaviy tadqiqotlar o'tkazishda chigitning mexanik shikastlanishini kamaytirish uchun ES-14S chigit elevatorining chigitlar otilib chiqish metall yuzasiga (peshtoqqa) lentali konveyerni o'rnatish maqsadga muvofiq deb topildi. Bu qurilma chigitning mexanik shikastlanishini kamaytirishda uning ishchi organlarining parametrlarini aniqlashga, ish jarayonlarini o'rganishga qaratilgan.

Elevator ichki qismida chigitlarning harakatini kuzatish maqsadida uning yon qismida organik shishadan tayyorlangan tuynuk oʻrnatilgan. Elevator ichki qismiga chigitlar otilib chiqish metall yuzasiga (peshtoqqa) oʻrnatilgan lentali konveyerning parametrlarini asoslash uchun uning kinematik sxemasini chizish maqsadga muvofiqdir. Uning kinematik sxemasi 8-rasmda, takomillashtirilgan elevatore esa 9-rasmda keltirilgan.



8-rasm. Lentali konveyerning kinematik sxemasi.

**1-elektrodvigatel; 2,4-shkiv; 3-tasma;
5- yetaklovchi val; 6, 9-podshipniklar;
7- lenta; 8-yetaklanuvchi val**



**9-rasm. Takomillashtirilgan elevator
1- yetaklovchi baraban; 2-chigit kirish joyi; 3-choʻmichlar oʻrnatilgan lenta; 4-yetaklanuvchi baraban
5-chigitlar; 6-lentali konveyer;
7-chigit chiqish joyi; 8-choʻmichlar;
9-devor; 10-boshmoq**

Elevatorda lentali konveyer lenta materialini tanlash hisobiga chigitning mexanik shikastlanishining kamayishiga erishish mumkin.

Paxta tozalash korxonalarida paxta xomashyosi chigitidan tolasi ajratilgandan soʻng, shneklar yordamida tashilib, elevatorlar yordamida keyingi texnologik jarayonga (arrali linterlarga) uzatib beriladi. Shneklardan elevatorga uzatilgan chigitni lentalariga oʻrnatilgan choʻmichlar yordamida yuqoriga koʻtarib beradi. Lentalarda oʻrnatilgan choʻmichlar yordamida yuqoriga koʻtarilgan chigitlar choʻmichlardan otilib chiqadi va elevatorning metall qismiga (peshtoqqa) borib urilishi toʻgʻrisida yuqorida taʼkidlab oʻtilgan. Elevatorning metall qismiga (peshtoqqa) borib urilgan chigitlar choʻmichlarning harakatlanish tezligi hisobiga mexanik shikastlanadi. Bu esa texnik va urugʻlik paxta chigitining sifat koʻrsatkichlariga salbiy taʼsir koʻrsatadi.

Tavsiya etilgan choʻmichli elevatorda chigitning mexanik shikastlanishini kamaytirish maqsadida qoʻshimcha ishchi organ qoʻllash hisobiga amalga oshirish oʻrganildi.

Elevator cho‘michlaridan o‘tilib chiqqan chigitlarning metall yuzga (peshtoq) bilan kontaktda bo‘lishini hisobga olib, ushbu metall yuzaga (peshtoqqa) lentali konveyer o‘rnatish tavsiya etildi.

Lentali konveyer lentalarining materialini tanlash orqali chigit mexanik shikastlanishining oldini olish maqsadga muvofiqligi aniqlandi.

Shuni ta’kidlash lozimki, sanoatning turli sohalarida tashilayotgan materialning xossa va xususiyatlaridan kelib chiqqan holda har xil rusumdagi lentalaridan foydalaniladi. Shuningdek, lentalarining yuk ko‘tarish qobiliyati, tezligi, uning qanday burchak ostida o‘rnatilishiga qarab, turli vazifalarni bajaradi.

Elevator lentali konveyer lentalarining materialini tanlash uchun turli markadagi (lenta, rezina va kauchuk) materiallardan foydalanildi.

Yuqorida keltirilgan turli xil markadagi materiallarning (lenta, rezina va kauchuk) Shor bo‘yicha qattqlikni o‘lchash uchun MET-UDA –universal qattqlik o‘lchash asbobidan foydalanildi (10-12-rasmlar).



10-rasm. Rezinaning qattqlikni o‘lchash jarayoni

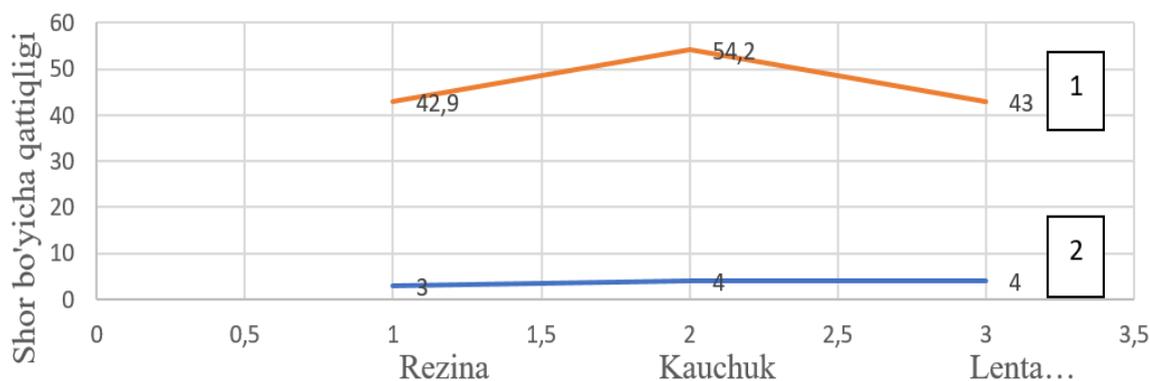


11-rasm. Kauchukning qattqlikni o‘lchash jarayoni



12-rasm. Qurilma lentasining qattqlikni o‘lchash jarayoni

O‘tkazilgan tajriba natijalariga ko‘ra rezina materialining Shor bo‘yicha qattqligi 42,9 ni, kauchuk materialining qattqligi 54,2 ni, lentali konveyer lentasini esa 43,0 ni tashkil etdi. Quyidagi 13-rasmda material (rezina, kauchuk, lenta) qalinligining Shor bo‘yicha qattqligiga bog‘liqlik grafigi keltirilgan.



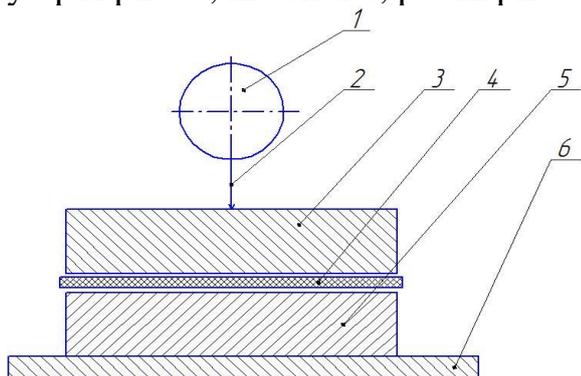
1- materialning Shor bo‘yicha qattqligi; 2-material qalinligi
13- rasm. Material (rezina, kauchuk, lenta) qalinligining Shor bo‘yicha qattqligiga bog‘liqlik grafigi

O‘tkazilgan tajriba natijalariga ko‘ra, elevator lentali konveyeri uchun material sifatida lentani tanlash tavsiya etildi.

Yuqorida ta'kidlanganidek, lentali konveyer uchun material tanlangan bo'lib, chunki elevator cho'michlaridan o'tilib chiqqan chigitlar borib uriladigan materialning bikrligini aniqlash asosiy muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

Material bikrligini aniqlash uchun quyida keltirilgan o'lchash aniqligi 0,01 mm bo'lgan indikator o'rnatilgan o'lchash diapazoni 800N bo'lgan dinamometr qurilmasidan foydalanildi. Material bikrligi aniqlash uchun priborni tarirovkalash talab etiladi. Tajriba qurilmasi sxemasi 14-rasmda, qurilmani tarirovkalash 15-rasmda keltirigan.

14-rasmdan ko'rinadiki, qurilma indikatorli dinamometr 1, ta'sir etuvchi kuch 2, yuqori plita 3, material 4, pastki plita 5 va asosdan 6 tashkil topgan.



14-rasm. Material bikrligi aniqlash uchun qurilma sxemasi. 1- indikatorli dinamometr; 2-ta'sir etuvchi kuch; 3-yuqori plita; 4-material; 5-pastki plita; 6-asos.



15-rasm. Qurilmani tarirovkalashning ko'rinishi

Tarirovkalash jarayonida quyidagi natijalar olindi: 50 N-1 birlik, 100 N-2 birlik va 150 N -3 birlik.

Indikatorli dinamometrni tarirovkalagandan so'ng, qurilma yordamida tanlangan materialning (lenta) bikrligini o'lchash ishlari olib borildi. Lenta bikrligini o'lchashda uning o'lchami 3,0 mm, 3,5 mm va 4,0 mm qalinlikdagi lenta materialidan foydalanildi. Materialga indikatorli dinamometrning ko'rsatkichi 50, 100, 200 N kuch bilan ta'sir ettirilganda, mos ravishda uning bikrligi o'rtacha 200, 500 va 800 N/mm ni tashkil etdi. Lenta qalinligi 3,0 mm ni tashkil etganda unga ta'sir etuvchi kuchlar 50, 100 va 200 N/mm bo'lganda uning bikrligi 200 N/mm ni, lenta qalinligi 3,5 mmni tashkil etganda unga ta'sir etuvchi kuchlar 125, 250 va 500 N/mm bo'lganda uning bikrligi 500 N/mm ni, lenta qalinligi 4,0 ni tashkil etganda unga ta'sir etuvchi kuchlar 200, 400 va 800 N/mm bo'lganda uning bikrligi 800 N/mm ni tashkil etadi. O'tkazilgan tajriba natijalariga ko'ra qalinligi 3 mm va bikrligi 200 N/mm bo'lgan lenta tanlab olindi.

Tavsiya qilingan lentali konveyer bilan jihozlangan elevatorni optimal konstruktiv va texnologik parametrlarini tanlash asosiy vazifalardan biri hisoblanib, shuningdek, chigitni tashishda unga ko'plab omillar ta'sir etadi. Shuning uchun optimal ko'rsatkichlarni aniqlash to'liq omilli tajribalarni o'tkazish talab etadi.

Kiruvchi parametrlar, ularning birliklari, kodlashtirish belgisi, omilning haqiqiy qiymati va o'zgarish oraliqlari 1 -jadvalda keltirilgan.

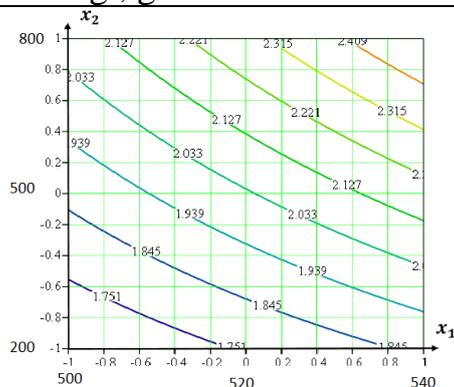
Chiquvchi parametr sifatida chigitning mexanik shikastlanishini (Y) bu ko'rsatkichiga ta'sirini tajriba asosida o'rganilgan.

O'tkazilgan to'liq omilli tajribalar natijasida regressiya tenlamalari tuzildi va tegishli grafiklar qurildi, lentali konveyer aylanish chastotasini $x_1 = 0.4 \div 1$ gacha oshishi lentali konveyerining og'ish burchagining $x_3 = 0.6 \div 1$ oshishi hisobiga chigitning shikastlanishi kamayganini izochiziqalarda ko'rishimiz mumkin. Bunda lentali konveyer bikrligining $x_2 = 0$ qiymatida erishadi (16-rasm).

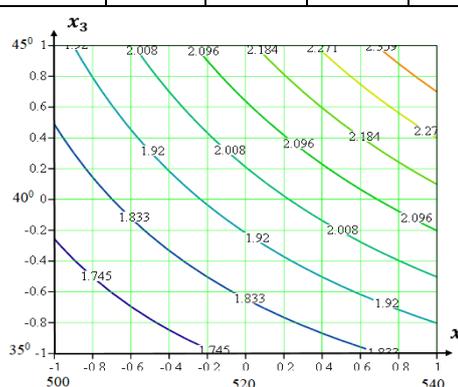
Lentali konveyer lentasi bikrligining $x_2 = 0.4 \div 1$ gacha oshishi lentali konveyerining og'ish burchagining $x_3 = 0.6 \div 1$ oshishi hisobiga chigitning shikastlanishi kamayganini izochiziqalarda ko'rishimiz mumkin. Bunda lentali konveyer aylanish chastotasini $x_1 = 0$ qiymatida erishadi (17-rasm).

1-jadval

| Omilning nomi | Kodlash-Tirilgan belgisi | Omilning haqiqiy qiymati | | | O'zgarish oralig'i |
|--|--------------------------|--------------------------|--------|--------|--------------------|
| | | -1 | 0 | +1 | |
| Lentali konveyerining aylanish chastotasi, ayl/min | x_1 | 500 | 520 | 540 | 20 |
| Lentali konveyerining lentasining bikrligi, N/mm, | x_2 | 200 | 500 | 800 | 300 |
| Lentali konveyerining og'ish burchagi, gradus | x_3 | 35^0 | 40^0 | 45^0 | 5 |



16-rasm. Lentali konveyer aylanish chastotasining lenta bikrligida chigitning mexanik shikastlanishiga bog'liqlik grafigi

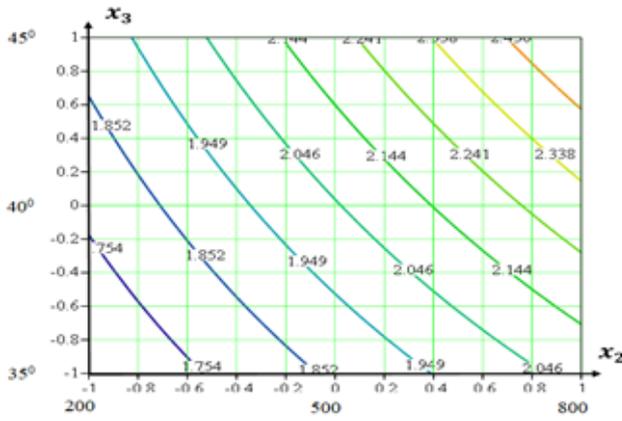


17-rasm. Lentali konveyer aylanish chastotasining og'ish burchagida chigitning mexanik shikastlanishiga bog'liqlik grafigi

Lentali konveyerining aylanish chastotasini $x_1=0,4 \div 1,0$ gacha oshishi lentali konveyerining lentasining bikrligining $x_2=0,4 \div 1,0$ oshishi hisobiga chigitning shikastlanishi kamayganini izochiziqalarda ko'rishimiz mumkin. Bunda lentali konveyer og'ish burchagining $x_3=0$ qiymatida erishadi (18-rasm).

Regressiya tenglamasi:

$$Y_r = 2,230 + 0,190x_1 + 0,265x_2 + 0,205x_3 + 0,032x_1x_3 + 0,055x_1x_2x_3$$



18-rasm. Lentali konveyer lentasining bikrligining lenta og'ish burchagida chigitning mexanik shikastlanishiga bog'liqlik grafigi

Qumqo'rg'on, Denov va Angor paxta tozalash korxonalarida ham olib borildi (2-jadval).

Ishlab chiqarish sharoitida chigitning mexanik shikastlanishini aniqlash maqsadida Jarqo'rg'on paxta tozalash korxonasida Buxoro-102 seleksiya navli 1 sort 1 sinfga oid chigitda tajriba-sinov ishlari olib borildi. Unga ko'ra chigitning seriyadagi elevatordan keyingi shikastlanganlik darajasi 3,1% ni tashkil etishi, takomillashtirilgan elevatordan keyingi shikastlanganlik darajasi esa 1,0% kamayganligini ko'rish mumkin. Shuningdek, tajriba-sinov ishlari

2-jadval

Tajriba – sinov natijalari

| t/r | Paxtatozalash korxonasi nomi | Paxtaning seleksion va sanoat navi | Chigitning seriyadagi elevatordan keyingi mexanik shikastlanishi, % | Chigitning takomillashtirilgan elevatorda mexanik shikastlanishining kamayishi, % | Chigitning takomillashtirilgan elevatordan keyingi mexanik shikastlanishi, % |
|-----|------------------------------|------------------------------------|---|---|--|
| 1 | Jarqo'rg'on | Buxoro-102,1/1 | 2,9 | 1,0 | 1,9 |
| 2 | Qumqo'rg'on | Beshqahromon, 1/1 | 3,1 | 0 | 0 |
| 3 | Denov | Buxoro-102, 1/1- | 3,0 | 0 | 0 |
| 4 | Angor | Sulton 1/1 | 2,9 | 0 | 0 |

Tajriba o'tkazish jarayoni 19-rasmda va natijalari 20-rasmdagi gistogrammada keltirilgan.

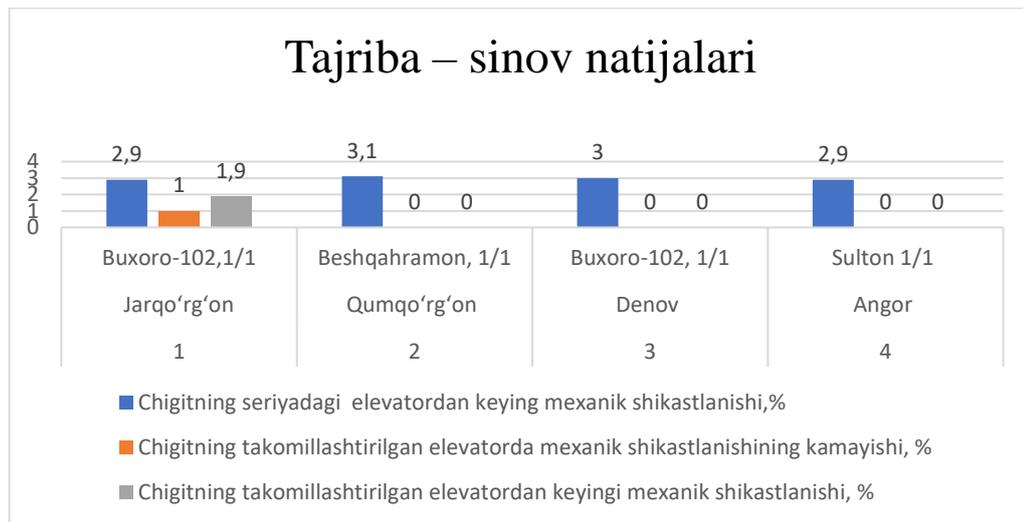


a)



b)

19-rasm. Chigitni o'lchash jarayoni (a) va tuksizlantirilgan chigit (b).



20-rasm. Paxta tozalash korxonalarida chigitning mexanik shikastlanishini aniqlash

Ishlab chiqarish sharoitida o'tkazilgan tajriba natijalaridan ko'rinadiki, elevatorda lentali konveyer o'rnatilgandan so'ng chigitning mexanik shikastlanishining 1,0% ga kamayganligi aniqlandi. Paxta xomashyosining seleksion va sanoat navining o'zgarishi hisobiga chigitning mexanik shikastlanganlik darajasining o'zgarishini ko'rish mumkin.

Dissertatsiyaning **“Ishlab chiqarish sharoitida tajribaviy tadqiqotlar natijalari va iqtisodiy samaradorlik hisobi”** deb nomlangan to'rtinchi bobida korxonaning jinlash sexidagi ES-14S rusumli chigit elevatoriga o'rnatilgan lentali konveyerda chigitning mexanik shikastlanish darajasi tekshirildi. Takomillashtirilgan konstruksiyadagi ES-14S rusumli chigit elevatoriga o'rnatilgan lentali konveyerning yangi tajriba nusxasi qiyosiy ishlab chiqarish sinovlaridan o'tkazildi. Arrali jinlardan chiqqan chigitlarning mexanik shikastlanishini kamaytirish maqsadida elevator cho'michlaridan otilib chiqqan chigitlarning borib urilish joyiga o'rnatilgan lentali konveyerga borib urilgandan so'ng ularning shikastlanish darajasining kamayishiga erishildi. Seriyadagi elevatorda chigitning mexanik shikastlanishi 2,9 %, takomillashtirilgan elevatorda 1,0% ga kamayganligini ko'rish mumkin.

ES-14S rusumli chigit elevatoriga o'rnatilgan lentali konveyerning yangi tajriba nusxasi qiyosiy ishlab chiqarish sinovlaridan o'tkazilganda iqtisodiy samaradorlikning hisob-kitobi umumiy ko'rinishda quyidagi formula bo'yicha olib borildi:

$$E = P + (S_1 + E_N \times K_1) - (S_2 + E_N \times K_2),$$

bu erda S_1 va S_2 – bazaviy va loyihaviy variantlarda o'zgaruvchan moddalar bo'yicha ekspluatatsiya xarajatlari;

K_1 va K_2 – seriyadagi va taklif etilgan variantlarda kapital xarajatlar;

e_N – me'yoriy samaradorlik koeffitsiyenti, 0,15;

P – paxta mahsulotlari sifatining oshishi hisobiga daromad.

Berilganlarni formulaga qo'yamiz:

$$E = 97,0 + [(8,0 + 0,15 \times 40,0) - (9,0 + 0,15 \times 45,0)] = 95\ 250 \text{ mingso'm}$$

Ishlab chiqilgan paxtani jinlash va linterlash sexiga oʻrnatilgan ES-14S rusumli chigit elevatoriga oʻrnatilgan lentali konveyerni joriy qilishda chigitning mexanik shikastlanishi 1,0% ga kamayishi hisobiga olingan yillik iqtisodiy samaradorlik 95 250 ming soʻmni tashkil etdi

XULOSA

1. Bajarilgan paxtani, chigitni va ishlab chiqarish chiqindilarini vertikal yoʻnalishda tashish uchun ishlatiladigan elevatorlarning paxtani qayta ishlash korxonalarida qoʻllanilishi ilmiy manbalarning analitik tahlili natijalari boʻyicha quyidagi xulosalar qilindi; paxta xomashyosini qayta ishlash texnologik jarayonida ishlatiladigan elevatorlarda lentali konveyerni oʻrnatish hisobiga chigitning mexanik shikastlanishini kamaytirish imkoniga ega; elevatorlarda lentali konveyerni oʻrnatish hisobiga chigit shikastlanishini kamaytirishga qaratilgan; elevatorlarda lentali konveyerni oʻrnatish hisobiga chigitning mexanik shikastlanishini kamaytirish imkoniyatini taʼminlovchi texnologiya takomillashtirilgan; elevatorlarda lentali konveyerni oʻrnatish hisobiga chigit shikastlanishini kamaytirish imkoniyatini taʼminlovchi nazariy izlanishlar natijalari jarayonini toʻliq yoritilgan.

2. Choʻmichli elevatorlarda chigit harakati nazariy tahlil qilindi. Oʻtkazilgan nazariy izlanishlarida chigit oqimining OX va OY oʻqlaridagi lentali konveyerning turli tezliklaridagi qiymatlari aniqlandi. Unga koʻra chigit oqimining OX oʻqi boʻyicha tezligi vaqt oʻtishi bilan kamayib borishini, yaʼni $v_1=1,2$ m/s tezlikda 0,6 sek dan keyin chigitning tezligi 4 m/sek gacha, $v_2=1,6$ m/s da 7 m/sek gacha, $v_3=2,0$ m/s tezlikda esa 9 m/sek gacha boʻlishini, soʻngra esa chigitlarning tezliklari oshishini kuzatilgan.

3. Optimallashtirilgan tadqiqotlar natijalariga koʻra, takomillashtirilgan mashinaning lentali konveyerida chigitning mexanik shikastlanishining kamayishiga kiruvchi omillar sifatida qabul qilingan lentali konveyerning aylanish chastotasi

500 ayl/min, lentaning bikrligi 200 N/mm, lentali konveyerning ogʻish burchagi 35^0 ni tashkil etganda erishildi.

4. Tavsiya etilgan elevator lentali konveyerining konstruktiv parametrlarini tanlashda uning kinematik sxemasi chizildi. Lentali konveyerning hisobini amalga oshirishda uni harakatga keltirishda elektrodvigatel tanlandi. Uning turi AIR 80V8 ni va quvvati 0,55 kVtni tashkil etadi.

5. Lentali konveyer lentasini tanlashda uning qattiqligi, bikrligi va qalinligi aniqlandi. Unga koʻra Shor boʻyicha qattiqligi 43,0 ni, bikrligi 200N/mmni, qalinligi esa 3,0 mm ni tashkil etadi.

6. Ishlab chiqarish sharoitida oʻtkazilgan tajriba natijalariga koʻra, elevatorga lentali konveyer oʻrnatilgandan soʻng chigitning mexanik shikastlanishi 1,0 % ga kamayishi aniqlangan.

7. Ishlab chiqilgan paxtani jinlash va linterlash sexiga oʻrnatilgan ES -14S rusumli chigit elevatoriga oʻrnatilgan lentali konveyerni joriy qilishda chigitning mexanik shikastlanishi 1,0 % ga kamayishi hisobiga olingan yillik iqtisodiy samaradorlik 95 250 ming soʻmni tashkil etishi aniqlangan.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.03/28.08.2024.Т.181.02 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТЕРМЕЗСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ
УНИВЕРСИТЕТЕ ИНЖЕНЕРИИ И АГРОТЕХНОЛОГИЙ**

**ТЕРМЕЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРИИ
И АГРОТЕХНОЛОГИЙ**

ТУРДИЕВ БАХТИЁР ЭРГАШОВИЧ

**РАЗРАБОТКА РАБОЧЕГО ОРГАНА ЭЛЕВАТОРА С ЦЕЛЬЮ
СНИЖЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЯ СЕМЯН И ОБОСНОВАНИЕ
ПАРАМЕТРОВ**

**05.02.03- «Технологические машины. Роботы. Мехатроника и
робототехнические системы»**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) ПО
ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Термез-2025

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве Высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за № В2024.4. (PhD)/Т5100

Диссертация выполнена в Термезском государственном университете инженерии и агротехнологий.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекском, русском, английском (резюме)) размещен на веб-сайте Ученого совета при Термезском государственном университете инженерии и агротехнологий (<https://tdmau.uz/>) и на информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель: **Росулов Рузимурад Хасанович**
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты: **Джамолов Рустам Камалидинович**
доктор технических наук, профессор

Эркинов Зокиржон Эркинбой угли
доктор технических наук, доцент

Ведущая организация: **Наманганский государственный технический университет**

Защита диссертации состоится _____ 2025 года в ____ часов на заседании Научного совета PhD.03/28.08.2024.Т.181.02 при Термезском государственном университете инженерии и агротехнологий (Адрес: 200117, г. Термез, ул. И.Каримова, 288-А Тел.: (+99876) 221-87-20; e-mail(<https://tdmau.uz/>))

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Термезского государственного университета инженерии и агротехнологий (зарегистрирован за №5). Адрес: 190100, г. Термез, ул. И.Каримова, 288-А Тел.: (+99876) 221-87-20; e-mail(<https://tdmau.uz/>)

Автореферат диссертации разослан ____ 2025 года.
(реестр протокола рассылки № от «__» 2025 г.).

Ф.У.Каршиев

Председатель научного совета по
присуждению ученых степеней,
доктор технических наук, доцент

О.Ш.Очилдиев

Ученый секретарь научного совета
по присуждению ученых степеней,
доктор философии по техническим наукам

М.К.Урозов

Председатель научного семинара при
научном совете по присуждению
ученых степеней, доктор технических наук, доцент

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Бурное развитие мировой текстильной промышленности требует в первую очередь переработки высококачественного хлопкового волокна, и в настоящее время обеспечение качества хлопкового волокна осуществляется на хлопкоочистительных заводах за счет использования нового оборудования и технологий, а также совершенствования существующих. Спрос на натуральные продукты, особенно текстильные изделия из хлопчатобумажного волокна и продукцию легкой промышленности, также увеличивается в связи с быстрым ростом населения. В таких странах, как США, Индия, Австралия, Бразилия, Бангладеш, Вьетнам, Китай, Турция, Индонезия, являющихся лидерами по производству и переработке хлопкового волокна, проводятся масштабные работы по разработке и совершенствованию новых рабочих органов технологического процесса первичной переработки хлопка.

В мире проводятся масштабные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в рамках разработки и внедрения научно обоснованных приемов и технологий первичной переработки хлопка. В развитых странах, перерабатывающих хлопок, особое внимание уделяется созданию и совершенствованию ресурсосберегающих машин и запасных частей для хлопкоочистительных предприятий с целью снижения себестоимости переработки при сохранении природных свойств хлопко-сырца, и исследования в этой области являются приоритетными. Также одной из основных задач, стоящих перед хлопкоочистительными предприятиями и которые необходимо решить, является внедрение современной техники в производство, и проводятся масштабные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по совершенствованию приемов и технологий переработки хлопка и семян, созданию их научной базы. В этом направлении большое значение имеет, в частности, совершенствование технологических возможностей машин для транспортировки хлопка-сырца, семян и хлопковых отходов на основе инновационных технологий, определение альтернативных значений факторов, влияющих на процессы, разработка теоретических зависимостей, развитие теоретических исследований по научному обоснованию приемов и технологий снижения поврежденности семян.

Во всем мире ведутся масштабные исследования по совершенствованию новых методов и технологий переработки хлопка, а также семян и созданию их научных основ. В этом направлении большое значение имеет совершенствование технологических возможностей машин для транспортировки хлопкового сырья, семян и отходов на основе инновационных технологий, выявление альтернативных значений факторов, влияющих на процессы, разработку теоретических зависимостей, проведение теоретических исследований по научному обоснованию приемов и технологий снижения поврежденности семян.

В нашей республике реализуются комплексные меры по развитию

хлопковой отрасли, модернизации и перевооружению хлопкоочистительных предприятий, повышению рентабельности производства и переработки хлопкового сырья, а также конкурентоспособности выпускаемой продукции и достигаются определенные результаты. Указ Президента Республики Узбекистан № 60 от 28 января 2022 года «О Стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы», в том числе «Обеспечение устойчивости национальной экономики и продолжение промышленной политики в сфере нового отечественного продукта, в целях увеличения объемов производства промышленной продукции в 1,4 раза, а также увеличения объемов производства текстильной промышленности в 2-3 раза», ставит важные задачи. В реализации этих задач, в том числе, большое значение имеет разработка рабочих органов для ресурсосберегающих, высокопроизводительных машин, сохраняющих качественные показатели посевного материала.

Данная диссертационная работа в определенной степени послужит реализации задач, обозначенных в Указе Президента Республики Узбекистан от 16 ноября 2021 года № ПФ-14 «О мерах по регулированию деятельности хлопковых и текстильных кластеров», Постановлении Президента Республики Узбекистан № ПП-3559 «О кардинальном совершенствовании деятельности Акционерного общества «Пахтасаноатилмиймаркази», Постановлении Кабинета Министров от 4 декабря 2021 года № 733 «О порядке организации деятельности хлопковых и текстильных кластеров», Приказе Министра труда и социальной защиты населения Республики Узбекистан от 10 июня 2009 года № 29/б «Об утверждении правил охраны труда для работников хлопкоочистительного производства» и других нормативно-правовых актах, касающихся данной деятельности.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики. Данное исследование выполнено в рамках приоритетного направления развития науки и технологий республики II. «Энергетика, энерго и ресурсосбережение».

Степень изученности проблемы. Джордж Аллен, Сушма Шарма и Э.И. Кубеев занимались разработками и исследованиями за рубежом транспортировочными машинами для семян с целью снижения поврежденности семян. Исследования проводили В.С. Мор, С. Саного, М. Саканде, И.М. Салахов и др. по определению физико-механических свойств семян на основе этих свойств совершенствованию рабочих органов транспортировочными машинами и повышению качества работы. В нашей республике исследования по разработке оборудования для снижения поврежденности семян, при транспортировке и выявлению факторов, влияющих на процесс их поврежденность, проводили У.А. Арифов, А.И. Кулагин, А.Юсубалиев, Г.А.Абдурашидов, В.Г.Ракипов, Х.Т.Ахмадходжаев, Р.К.Джамолов, А.А.Акромов, В.Х.Туйчиев, А.А.Эсанов, С.Тохтабоев, Р.Ш.Сулаймонов, А.А.Обидов и другие.

В результате этих исследований получены определенные положительные результаты на хлопкоочистительных предприятиях, однако недостаточно исследований по разработке ресурсосберегающих машин, снижающих механическую поврежденность семян и основанных на параметрах рабочих органов.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего учебного заведения, в котором выполнена диссертация. Исследования по диссертационной работе выполнены на основе планов научных исследований Термезского государственного университета инженерии и агротехнологий.

Целью исследования является разработка конструкции ленточного конвейера семенного элеватора и обоснование его параметров при снижении механической поврежденности семян.

Задачи исследования:

изучить влияние основных конструктивных и технологических параметров усовершенствованных рабочих органов на показатели поврежденности семян;

проведение теоретических и практических исследований по определению параметров ленточного конвейера;

выбор ленточного конвейера элеватора и его конструктивных параметров;

определение параметров усовершенствованного оборудования на основе полнофакторных экспериментов;

практическая проверка усовершенствованного оборудования в производственных условиях и расчет экономической эффективности.

Объектом исследования является ленточный конвейер семенного элеватора ЭС-14С.

Предметом исследования являются конструктивные схемы, динамические и математические модели, отображающие движение рабочих органов, схемы соединений, инструменты и приспособления, законы движения, а также рекомендуемые параметры работы элеватора.

Методы исследования. В процессе исследования использовались математический анализ, теоретическая механика, методы расчета, экспериментальный анализ, многофакторные эксперименты и методы математической статистики.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

для снижения механической поврежденности семян разработана эффективная конструкция ленточного конвейера, снижающая ударную нагрузку от семян, выбрасываемых из бункеров элеватора;

разработана эффективная конструкция ленточного конвейера, снижающая механическую поврежденность семян, на основе определения значений их скоростей по осям ОХ и ОУ семенного потока во времени;

определено снижение механической поврежденности семян, выбрасываемых из бункеров элеватора и попадающих на ленточный конвейер, с

учетом значений твердости и жесткости материала ленты;

используя результаты полнофакторных экспериментов с компьютерными программами, в результате предварительной работы определено, что частота вращения ленточного конвейера составляет 500 об/мин, жесткость ленты – 200 Н/мм, а угол отклонения ленточного конвейера – 35° , что адекватно описывает все выходные параметры по критерию Фишера и учитывает число оборотов ленточного конвейера и шероховатость поверхности, о которую ударяется семя.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

рекомендована технологическая система снижения поврежденности семян с использованием конструкций машин, предназначенных для вертикальной транспортировки и подъема хлопкового сырья, семян и отходов.

Определены оптимальные параметры и режимы работы рабочих органов (ленточного конвейера), обеспечивающие снижение поврежденности семян при транспортировании хлопка-сырца, семян и отходов.

Достоверность результатов исследования

обосновывается последовательностью теоретических и практических исследований, использовании в расчетах стандартных методов и инструментов, внедрении рекомендуемых конструкций элеваторов для вертикального транспортирования и подъема хлопка-сырца, семян и отходов в производство с реальной экономической эффективностью.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость научно-исследовательской работы заключается в том, что удалось получить динамические и математические модели, отображающие движение рабочих органов элеватора, и на основе численного решения задач определить законы движения, параметры, схемы связей, режимы движения, технологические, кинематические и динамические параметры, а также оптимальные значения рекомендуемых рабочих органов машины.

Практическая значимость результатов исследований заключается в повышении ресурса работы за счет снижения поврежденности семян, совершенствовании конструкций семенного элеватора, обеспечивающих получение качественных семян за счет снижения энергоемкости оборудования и поврежденности семян.

Внедрение результатов исследования.

В целях снижения поврежденности семян, выбрасываемых из бункеров элеваторов при транспортировке семян на хлопкоочистительных предприятиях, на Жаркурганском хлопкоочистительном предприятии ООО «Термезский кластер» Сурхандарьинской области, внедрена усовершенствованная конструкция ленточного конвейера (справка Ассоциации «Узтукимачиликсаноат» №03/25-568 от 18.03.2025 г.). В результате применения данной конструкции удалось снизить поврежденность семян на 1,0% по сравнению с действующей, за счет внедрения ленточного конвейера.

Апробация результатов исследования. Результаты исследований

обсуждались на 9 научно-технических конференциях, в том числе 6 международных и 3 Республиканских конференций и научных семинарах.

Опубликованность результатов исследований. Всего по теме диссертации опубликовано 15 научных работ, из них 5 опубликовано в научных изданиях, рекомендованных ВАК Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций, из них 2 опубликованы в зарубежных журналах, 3 – в отечественных журналах, получено 1 свидетельство на созданную программу для электронных вычислительных машин (№ ДГУ45563. 05.12.2024. Номер заявки ДТ 202413605).

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 103 страницы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность и необходимость проводимого исследования, характеризуются цель и задачи, объект и предметы исследования, показана совместимость с приоритетными направлениями развития науки и техники республики, описаны научная новизна и практические результаты исследования, научно-практическая значимость, подчеркнута научная и практическая значимость результатов эксперимента, приведены сведения о внедрении результатов, одобрении научной работы, опубликованных научных работах а также структуру и объем диссертации.

В первой главе диссертации под названием **«Анализ техники и технологий транспортировки семян»** представлен анализ литературы по научным исследованиям. В данной главе анализируются результаты научных исследований, проводимых на хлопкоочистительных заводах с целью снижения повреждений семян при их транспортировке на ковшовых элеваторах.

Было принято во внимание, что подготовка хлопка-сырца должна осуществляться в соответствии с «Технологическим регламентом по переработке хлопкового сырья и подготовке хлопка-сырца», что регламент устанавливает основные требования к опушенному, механически оголенному и малоопушенному хлопку-сырцу, что подготовка хлопка-сырца с показателями качества, соответствующими требованиям стандарта, во многом определяет качественные показатели урожая хлопка и продукции, а также что внедрение новых, высокоэффективных технологий в области переработки хлопка-сырца, совершенствование существующей техники и технологии в целях обеспечения подготовки высококачественного хлопка-сырца, с высокой точностью транспортировки хлопка-сырца, всегда являются актуальными вопросами для сельского хозяйства и хлопкоочистительной промышленности страны.

Во второй главе диссертации под названием «**Теоретический анализ движения семян в элеваторе**» теоретически определена механическая поврежденность семян при ударе их о металлическую часть (крышу) элеватора при транспортировке шнеками и передаче на элеваторы семян, отделенных от пильных джинов, расположенных в хлопкоочистительном цехе предприятий.

Элеваторы можно разделить на несколько характерных типов по следующим признакам: направлению транспортирования, типу тяговых органов, типу ковша, расположению ковшей в тяговом органе и способу загрузки и разгрузки ковшей.

По направлению транспортировки груза элеваторы делятся на вертикальные и горизонтальные, угол отклонения относительно горизонта составляет 60-75°. Хотя тип смешанной вертикальной проекции выпускается некоторыми зарубежными фирмами (MUAL, DIA ФРГ), он не получил широкого распространения.

Вертикальные элеваторы являются наиболее компактными машинами с точки зрения использования производственной площади. Наклонные элеваторы, хотя и имеют небольшую длину хода (в плане), однако, могут быть более надежными и эффективными в эксплуатации. По типу тягового органа элеваторы делятся на ленточные и цепные.

Проведен теоретический анализ влияния расхода семян, соответствующего производительности на транспортировку под действием ковшового устройства, на массу семян в ковше, то есть на эффективность транспортировки (рис. 1).

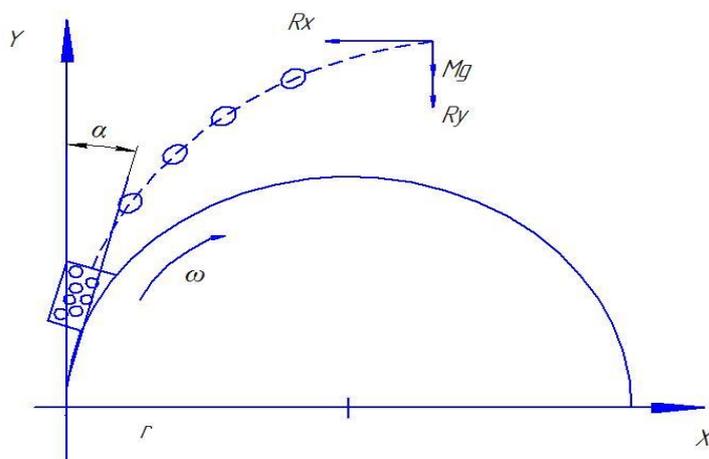


Рис. 1. Принципиальная схема движения семян в ковшовом элеваторе

Составим общее дифференциальное уравнение движения семян, транспортируемых в ковшах:

$$\begin{aligned} M \cdot \ddot{x} &= -R_x \cdot \vartheta_x \\ M \cdot \ddot{y} &= -R_y \cdot \vartheta_y - M \cdot g \end{aligned} \quad (1)$$

где R_x -сила сопротивления воздуха, Н.

$$R = k \cdot M \cdot g \cdot \vartheta \quad (2)$$

где k - коэффициент сопротивления; g – ускорение свободного падения, m/c^2 .

Интегрируя дифференциальное уравнение (1), определяем уравнения семян по осям OX и OY:

$$\begin{aligned} M \cdot \ddot{x} &= -k \cdot M \cdot g \cdot \dot{x} \\ M \cdot \ddot{y} &= -k \cdot M \cdot g \cdot \dot{y} - M \cdot g \end{aligned} \quad (3)$$

из дифференциального уравнения(3):

$$\begin{aligned} \frac{d\vartheta_x}{dt} &= -k \cdot g \cdot \vartheta_x \\ \frac{d\vartheta_y}{dt} &= -k \cdot g \cdot (\vartheta_y + \frac{1}{k}) \end{aligned} \quad (4)$$

интегрируем дифференциальное уравнение (4) один раз по времени и определяем скорости потока передаваемых семян в ковше:

$$\begin{aligned} \frac{d\vartheta_x}{\vartheta_x} &= -k \cdot g \cdot dt \\ \frac{d\vartheta_y}{\vartheta_y + \frac{1}{k}} &= -k \cdot g \cdot dt \quad \text{откуда} \quad \ln \vartheta_x = -k \cdot g \cdot t + C_1 \\ \ln(\vartheta_y + \frac{1}{k}) &= -k \cdot g \cdot t + C_2 \end{aligned} \quad (5)$$

Определим интегральные константы C_1 и C_2 в уравнении (5), используя начальное условие. Подставляя $t = 0$ $\dot{x}_0 = v_0 \cos \alpha$ $\dot{y}_0 = v_0 \sin \alpha$ эти значения в уравнение (5), определяем C_1 и C_2 :

$$\begin{aligned} \ln \vartheta_0 \cos \alpha &= C_1 \\ \ln(\vartheta_0 \sin \alpha + \frac{1}{k}) &= C_2 \quad \text{откуда} \quad \ln \vartheta_x = -k \cdot g \cdot t - \ln \vartheta_0 \cos \alpha \\ \ln(\vartheta_y + \frac{1}{k}) &= -k \cdot g \cdot t + \ln(\vartheta_0 \sin \alpha + \frac{1}{k}) \\ \vartheta_x &= \vartheta_0 \cdot \cos \alpha \cdot e^{-k \cdot g \cdot t} \\ \vartheta_y &= (\vartheta_0 \cdot \sin \alpha + \frac{1}{k}) \cdot e^{-k \cdot g \cdot t} - \frac{1}{k} \end{aligned} \quad (6)$$

Используя уравнение (6) для анализа скорости потока семян из ковшового элеватора, по начальной скорости v_0 , т.е. переменной оценке скорости элеватора, определяем рациональные значения скорости потока семян и строим графики условий уменьшения поврежденности с помощью программы Maple (рис. 2 и 3).

Интегрируя уравнение (6) еще раз по времени, составим уравнения траектории движения потока семян, перемещаемого из ковшового элеватора:

$$\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= \vartheta_0 \cdot \cos \alpha \cdot e^{-k \cdot g \cdot t} \Rightarrow \\ \frac{dy}{dt} &= (\vartheta_0 \cdot \sin \alpha + \frac{1}{k}) \cdot e^{-k \cdot g \cdot t} - \frac{1}{k} \quad X = \frac{\vartheta_0 \cdot \cos \alpha}{k \cdot g} \cdot e^{-k \cdot g \cdot t} + C_3 \\ Y &= (\vartheta_0 \cdot \sin \alpha + \frac{1}{k}) \cdot (-\frac{1}{k \cdot g}) \cdot e^{-k \cdot g \cdot t} - \frac{1}{k} \cdot t + C_4 \end{aligned} \quad (7)$$

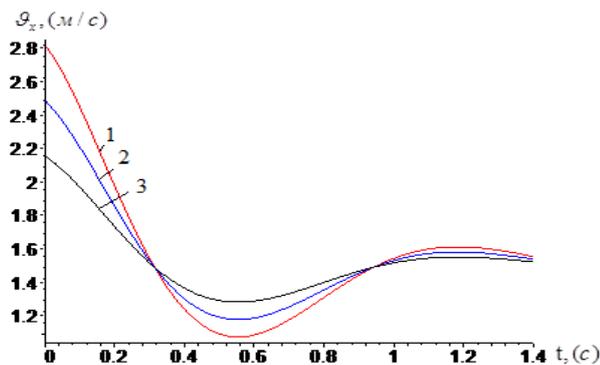


Рис.2. График зависимости скорости потока семян от времени вдоль оси OX при различных наклонах скорости ленточного конвейера 1- $\vartheta_{01} = 1.2\text{ м/с}$ 2- $\vartheta_{02} = 1.6\text{ м/с}$ 3- $\vartheta_{03} = 2.0\text{ м/с}$

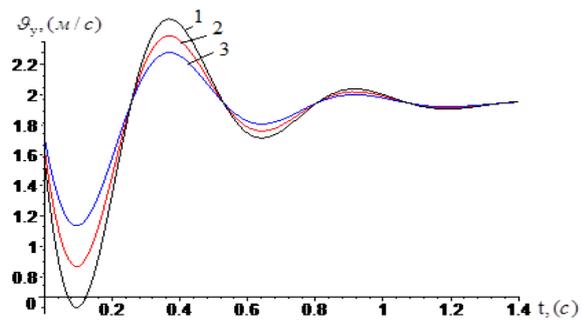


Рис.3. График зависимости скорости потока семян от времени вдоль оси OY при различных наклонах скорости ленточного конвейера 1- $\vartheta_{01} = 1.2\text{ м/с}$ 2- $\vartheta_{02} = 1.6\text{ м/с}$ 3- $\vartheta_{03} = 2.0\text{ м/с}$

Теоретически изучено воздействие ленты на семена на различных материалах с целью снижения ущерба, вызванного воздействием потока семян, передаваемого из ковшового элеватора, на ленту.

Представлена схема движения семян, выбрасываемых из ковшей элеватора в ленточный конвейер и удара о ленточный конвейер (рис. 4-5).

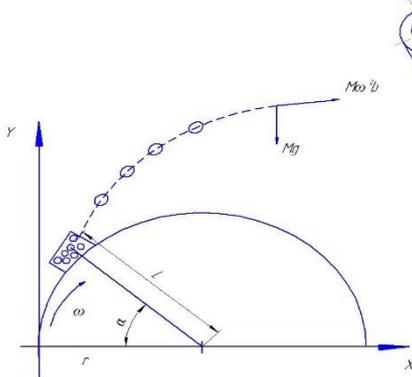


Рис. 4. Схема движения потока семян по ленточному транспортеру в элеваторе

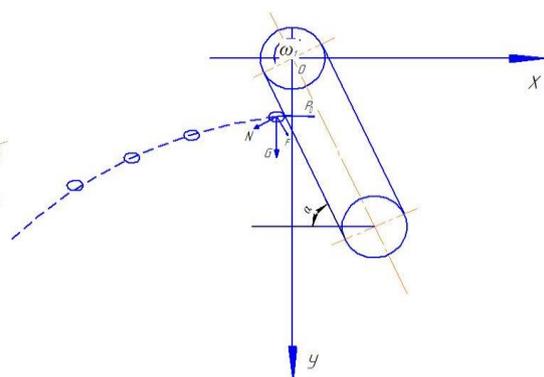


Рис. 5. Схема действия при воздействии семян на ленту

При исследовании повреждения потока семян, направляемого из ковшей элеватора на ленточный конвейер, определим его дифференциальное уравнение для расстояния l_0 попадания семян на ленточный конвейер, установленный под углом по осям OX и OY:

$$\begin{aligned} x &= l_0 \cdot \sin \alpha \\ y &= l_0 \cdot \cos \alpha \end{aligned} \quad (7)$$

Составим дифференциальное уравнение движения семян в результате удара семени о ленточный конвейер:

$$m \cdot \ddot{x} = P_0 - N \cdot \sin \alpha \quad (8)$$

Вычисляем, подставляя силы, действующие на вышеуказанный вход, в дифференциальное уравнение (8):

$$m \cdot \ddot{x} = m \cdot \ddot{l}_0 \cdot \sin k t - m \cdot g \cdot \sin \alpha \cdot \sin \alpha$$

$$\ddot{x} = -l_0 \cdot \frac{c}{m} \cdot \sin k t - g \cdot \sin^2 \alpha \quad (9)$$

Интегрируем уравнение (9) дважды, получим:

$$\dot{x} = \frac{l_0 \cdot c}{m} \cdot \frac{1}{k} \cdot \cos k t - g \cdot \sin \alpha \cdot t + C_1 \quad (10)$$

Используем начальное условие для определения интегральной постоянной C_1 из уравнения (10):

$$(\dot{x})_{t=0} = v_0 \Rightarrow c_1 = v_0 - \frac{l_0 \cdot c}{m \cdot k}$$

Подставляем определенную интегральную константу в уравнение (10).

$$\dot{x} = \frac{l_0 \cdot c}{m \cdot k} \cdot \cos k t - g \cdot \sin^2 \alpha \cdot t + v_0 - \frac{l_0 \cdot c}{m \cdot k} \quad (11)$$

Еще раз проинтегрируем уравнение (11) по времени.

$$x = \frac{l_0 \cdot c}{m \cdot k^2} \cdot \sin k t - g \cdot \sin^2 \alpha \cdot \frac{t^2}{2} + (v_0 - \frac{l_0 \cdot c}{m \cdot k}) \cdot t \quad (12)$$

Уравнение (12) было получено из уравнения движения семян на ленточном конвейере. Где l_0 - расстояние, на которое перемещается лента, мм, m - масса семени, кг, g - ускорение свободного падения, м/с², v_0 - начальная скорость семени, м/с, c - удельный коэффициент ленты.

$k = \sqrt{\frac{c}{m}}$ вводится равным. В расчеты включены следующие значения параметров $m=2,5$ г, $g=9,81$ м/с², $v_0=1,6$ м/с.

Графики построены с помощью программы Maple (рис. 6, 7).

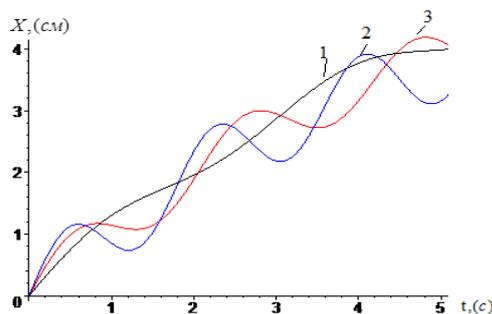


Рис. 6. График зависимости времени удара семян о ленточный конвейер при различных значениях $1-c_1=200$ Н/мм, $2-c_2=500$ Н/мм, $3-c_3=800$ Н/мм

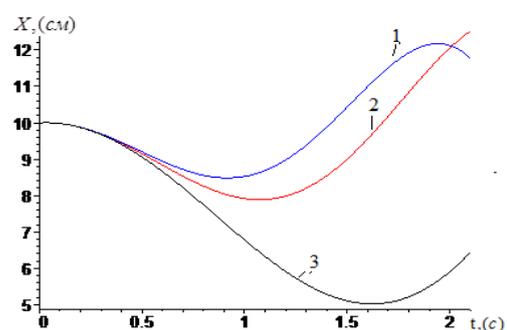


Рис. 7. График зависимости перемещения семян от времени при различных углах наклона ленточного конвейера $1-\alpha_1=35^\circ$, $2-\alpha_2=40^\circ$, $3-\alpha_3=45^\circ$

Из приведенных графиков можно отметить, что при снижении коэффициентов жесткости ленточного конвейера за счет удара семян, можно добиться снижения силы удара семян о ленту на величину $c_1=200$ Н/мм.

Из приведенных графиков следует, что коэффициенты жесткости работы ленточного конвейера по снижению повреждений от удара семян, при значении $c_1=200$ Н/мм, установленный угол наклона ленточного конвейера - при значении $\alpha_2 = 35^\circ$ уменьшилась сила удара семян о ленту.

В третьей главе диссертации под названием «**Методика проведения опытов и результаты опытов**» приведены сведения о том, как семена, отделенные в пильных джинах от волокнистых масс в очистительном цехе хлопкоочистительных предприятий, транспортируются в семенных шнеках и затем подаются в последующие шнеки для передачи на волокно с помощью вертикально установленных ковшовых элеваторов. Семена, загруженные в ковши элеватора, движутся вверх вместе с ковшами, установленными на ленте. Когда ковшы, загруженные семенами, достигают вершины, семена выбрасываются из них, а затем ударяются о металлическую поверхность (крышу), что приводит к их механическому повреждению.

В ходе экспериментальных исследований было установлено целесообразным установить на металлической поверхности (крыше) элеватора ЭС-14С, куда выбрасываются семена, ленточный транспортер для снижения механического повреждения семян. Данное устройство предназначено для определения параметров рабочих органов семян, изучения рабочих процессов по снижению их механической поврежденности. Внутри элеватора сбоку установлено отверстие из органического стекла для контроля перемещения семян.

Для обоснования параметров ленточного конвейера целесообразно нарисовать кинематическую схему ленточного конвейера, установленного на металлической поверхности (крыше) внутри элеватора. Его кинематическая схема и вид сбоку представлены на рис. 8.

Уменьшение механического повреждения семян может быть достигнуто за счет подбора материала ленточного конвейера в элеваторе.

После отделения семян от хлопкового волокна на хлопкоочистительных предприятиях, оно транспортируется с помощью шнеков и передается на следующий технологический процесс (пильный линтер) с помощью элеваторов. Поступившие из шнеков в элеватор семена поднимаются с помощью ковшей, установленных на лентах. Выше упоминалось, что семена, поднимаемые с помощью ковшей, установленных на лентах, выскакивают из ковшей и ударяются о металлическую часть элеватора (крышу). Семена, попадающие на металлическую часть элеватора (крышу), подвергаются механическим повреждениям из-за скорости движения ковшей. Это отрицательно сказывается на качественных показателях технических и посевных семян хлопчатника.

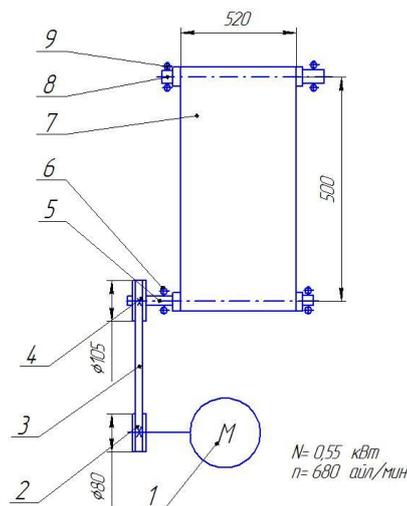


Рис.8. Кинематическая схема ленточного конвейера.
 1-электродвигатель; 2,4-шкив; 3-ремень; 5- ведущий вал; 6, 9-подшипники; 7- лента; 8- ведомый вал

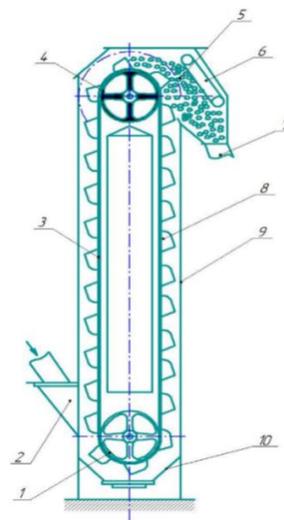


Рис.9. Усовершенствованный элеватор
 1-ведущий барабан; 2-вход семян; 3-лента с установленными ковшами; 4- ведомый барабан 5-семена; 6-ленточный конвейер; 7-выход семян; 8-ковш; 9-Стена; 10-башмак

С целью снижения механического повреждения семян, в предлагаемом ковшовом элеваторе исследовалась реализация за счет использования дополнительного рабочего органа.

Учитывая, что выбрасываемые из бункеров элеватора семена будут контактировать с металлической поверхностью (крышей), было рекомендовано установить на этой металлической поверхности (крыше) ленточный конвейер.

Установлено, что целесообразно исключить механическое повреждение семян путем выбора материала для транспортных лент.

Следует отметить, что в различных отраслях промышленности применяются различные типы лент в зависимости от свойств и характеристик транспортируемого материала. Также, в зависимости от грузоподъемности, скорости, угла установки лент, они выполняют разные задачи.

Для выбора материала конвейерных лент элеватора, использовались различные марки материалов (лента, резина и каучук).

Для измерения твердости по Шору различных марок материалов (лента, резина, каучук) использовался универсальный твердомер МЕТ-УДА (рис. 10-12).

По результатам эксперимента твердость по Шору резинового материала составила 42,9, твердость материала каучука– 54,2, а ленты конвейера – 43,0. На рис. 13 ниже показана зависимость толщины материала (резина, каучук, лента) от твердости по Шору.

По результатам эксперимента рекомендовано выбрать ленту в качестве материала для ленточного конвейера элеватора.

Как уже было сказано выше, материал для ленточного конвейера был выбран, поскольку одной из основных важных задач является определение жесткости материала, на который будут попадать семена, выбрасываемые из ковшей элеватора.



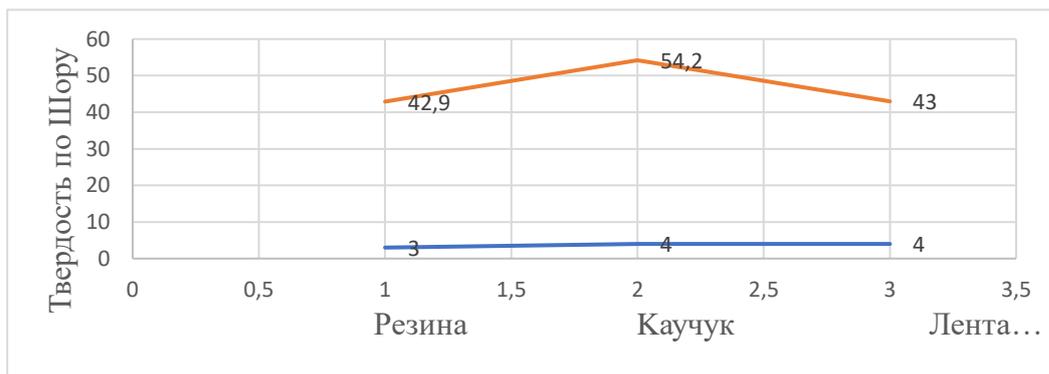
Рис.10. Процесс измерения твердости резины



11. Процесс измерения твердости каучука



Рис. 12. Процесс измерения твердости ленты



1- твёрдость материала по Шору; 2-толщина материала.

Рис. 13. График зависимости толщины материала (резины, каучука, ленты) от твердости по Шору

Для определения жесткости материала использовался динамометрический прибор с пределом измерения 800 Н, с индикатором с точностью измерения 0,01 мм. Для определения целостности материала необходимо провести испытание оборудования. Схема экспериментальной установки представлена на рис. 14, а тарировка прибора – на рис. 15.

На рис. 14 показано, что устройство состоит из динамометра с индикатором 1, сила 2, верхней пластины 3, материала 4, нижней пластины 5 и основания 6.

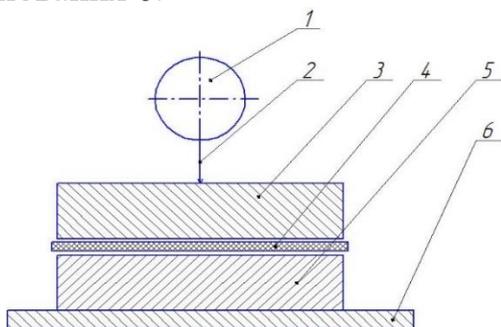


Рис. 14. Схема прибора для определения жесткости материала.

- 1- индикаторный динамометр;
- 2- сила удара; 3-верхняя пластина; 4-материал; 5- нижняя пластина; 6-основание.



Рис. 15. Внешний вид устройства тарирования

В ходе тарирования были получены следующие результаты: 50 Н 1-единиц, 100 Н 2-единиц и 150 Н 3-единиц.

После тарировки индикаторного динамометра, прибор использовался для измерения жесткости выбранного материала (ленты). Для измерения однородности ленты использовались ленты толщиной 3,0 мм, 3,5 мм и 4,0 мм. При приложении к материалу усилия 50, 100 и 200 Н на индикаторном динамометре его среднее удлинение составило 200, 500 и 800 Н/мм соответственно.

При толщине ленты 3,0 мм на нее действуют силы 50, 100 и 200 Н, ее жесткость 200 Н/мм, при толщине ленты 3,5 мм на нее действуют силы 125, 250 и 500 Н, при ее толщине 500 Н/мм и силы, действующие на нее при толщине ленты 4,0 мм. При 200, 400 и 800 Н ее жесткость составляет 800 Н/мм.

По результатам эксперимента была выбрана лента толщиной 3 мм и прочностью 200 Н/мм.

Выбор оптимальных конструктивных и технологических параметров элеватора, оборудованного рекомендуемым ленточным конвейером, является одной из основных задач, поскольку на транспортировку семян влияет множество факторов. Поэтому для определения оптимальных показателей необходимо проведение полнофакторных экспериментов.

Входные параметры, единицы их измерения, символ кодирования, фактическое значение фактора и интервалы изменения представлены в таблице 1.

Таблица 1

Входные параметры, единицы их измерения, символ кодирования, фактическое значение фактора и интервалы изменения

| Факторы | Символ кодирования | Фактическое значение фактора | | | Диапазон изменения |
|---|--------------------|------------------------------|-----|-----|--------------------|
| | | -1 | 0 | +1 | |
| Частота вращения ленточного конвейера, об/мин | x_1 | 500 | 520 | 540 | 20 |
| Жесткость ленты ленточного конвейера, Н/мм | x_2 | 200 | 500 | 800 | 300 |
| Угол отклонения ленточного конвейера, градус | x_3 | 35 | 40 | 45 | 5 |

Влияние механической поврежденности семян (y) на этот показатель изучалось экспериментально как выходной параметр.

В результате проведения полных факторных экспериментов составлены уравнения регрессии и построены соответствующие графики, на изолиниях которых видно, что увеличение частоты вращения ленточного конвейера до $x_1 = 0.4 \div 1$ и увеличение угла отклонения ленточного конвейера до $x_3 =$

0.6 ÷ 1 приводит к снижению поврежденности семян. В этом случае достигается значение ленточного конвейера $x_2 = 0$ (рис. 16).

На изолиниях видно, что увеличение жесткости ленты ленточного конвейера до $x_2 = 0.4 ÷ 1$ привело к снижению повреждения семян за счет увеличения угла отклонения ленточного конвейера до $x_3 = 0.6 ÷ 1$. В этом случае ленточный конвейер достигает значения частоты вращения $x_1 = 0$ (рис. 17).

На изолиниях видно, что увеличение частоты вращения ленточного конвейера до $x_1 = 0.4 ÷ 1.0$ и увеличение толщины ленточного конвейера $x_3 = 0.4 ÷ 1.0$ снизили поврежденность семян. В этом случае ленточный конвейер достигает значения угла отклонения $x_2 = 0$ (рис. 18).

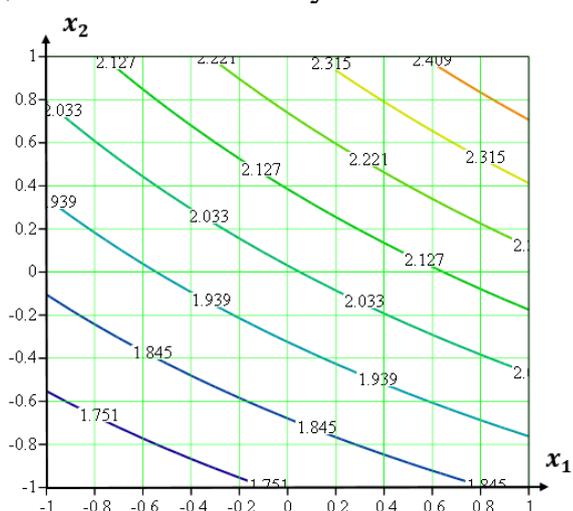


Рис. 16. График зависимости частоты вращения ленточного конвейера от механического повреждения семян при скорости движения ленты

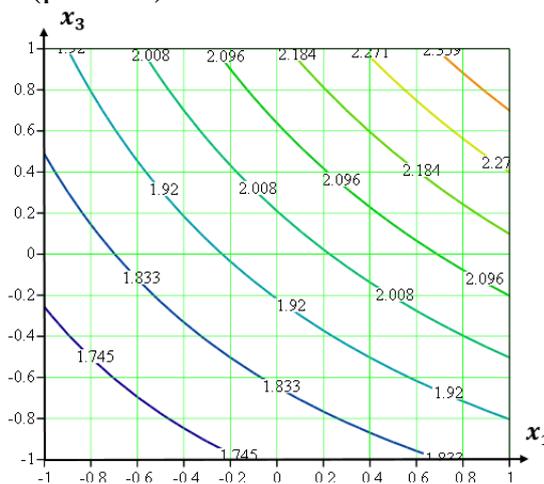


Рис.17. График зависимости механической поврежденности семян от угла отклонения частоты вращения ленточного конвейера

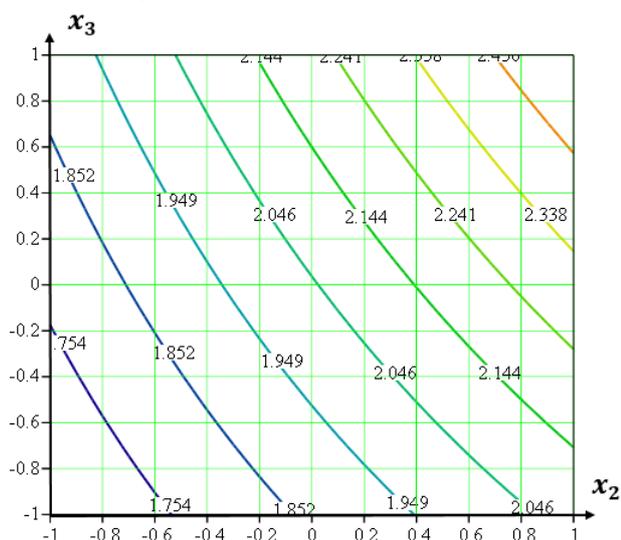


Рис. 18. График зависимости равномерности движения ленты ленточного конвейера от механической поврежденности семян при угле отклонения ленты

$$Y_r = 2,230 + 0,190x_1 + 0,265x_2 + 0,205x_3 + 0,032x_1x_3 + 0,055x_1x_2x_3$$

С целью определения механической поврежденности семян в производственных условиях, были проведены экспериментальные испытания

на семенах селекционного сорта Бухара-102 1 сорта на Жаркурганском хлопкоочистительном предприятии. По ним видно, что показатель повреждения семян после элеватора в серии составляет 3,1%, а показатель повреждения после улучшенного элеватора снижается на 1,0%. Опытные работы проводились также на Кумкурганском, Деновском и Ангорском хлопкоочистительных заводах (таблица 2).

Таблица 2

Опыт - результаты испытаний

| № п/п | Наименование хлопкоочистительного предприятия | Селекционный и промышленный сорт хлопка | Механическая поврежденность семян после серийного элеватора, % | Снижение механической поврежденности семян на усовершенствованном элеваторе, % | Механическая поврежденность семян после усовершенствованного элеватора, % |
|-------|---|---|--|--|---|
| 1 | Жаркурганский | Бухоро-102, 1/1 | 2,9 | 1 | 1,9 |
| 2 | Кумкурганский | Бешкахрамон, 1/1 | 3,1 | 0 | 0 |
| 3 | Денауский | Бухоро-102, 1/1- | 3 | 0 | 0 |
| 4 | Ангорский | Султон 1/1 | 2,9 | 0 | 0 |

Экспериментальные результаты показаны на рис. 19, а результаты показаны на гистограмме на рис.20.



а)



б)

Рис. 19. Процесс измерения семян (а) и оголенные семена (б).

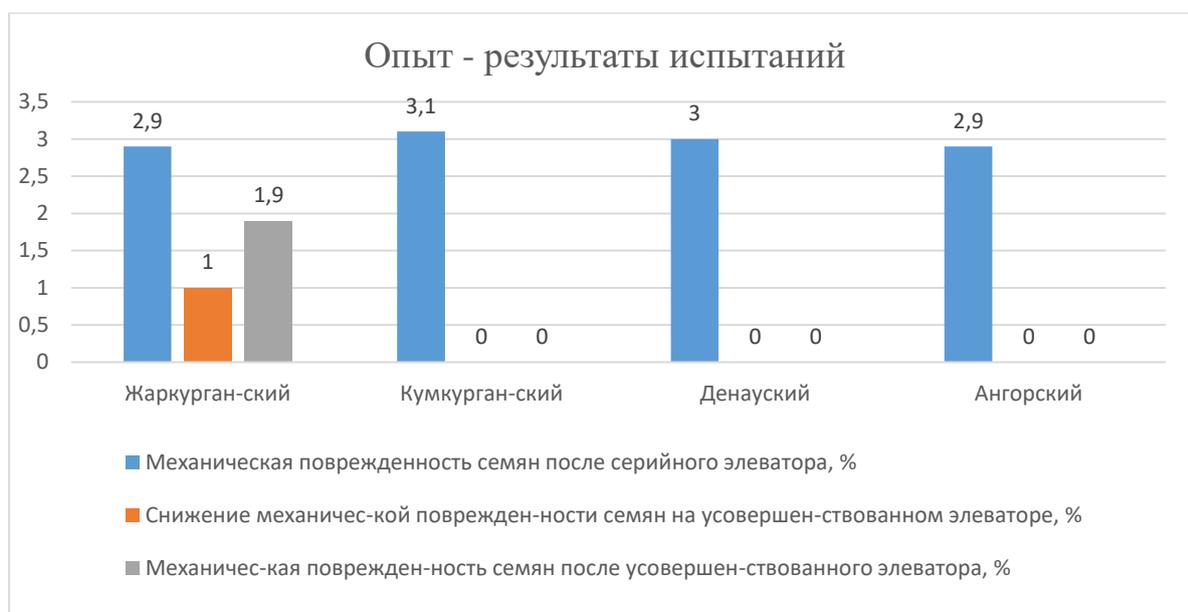


Рис. 20. Определение механической поврежденности семян на хлопкоочистительных заводах

По результатам эксперимента, проведенного в производственных условиях установлено, что после установки ленточного конвейера в элеваторе механическое повреждение семян снизилось на 1,0%. В связи с изменением селекционной и технической сортности хлопкового сырья можно наблюдать изменение степени механического повреждения семян.

В четвертой главе диссертации под названием «**Результаты экспериментальных исследований в производственных условиях и расчет экономической эффективности**» исследовалась степень механической поврежденности семян на ленточном конвейере, установленном в элеваторе ЭС-14С в упаковочном цехе предприятия. Проведены сравнительные производственные испытания нового опытного образца ленточного конвейера, установленного на усовершенствованном элеваторе ЭС-14С. Для снижения механической поврежденности семян, выходящих из пыльных джинов, снижена степень повреждения семян, выходящих из ковшовэлеватора, после попадания их на ленточный конвейер, установленный в месте удара. Видно, что механическое повреждение семян снизилось на 3,1% в серийном элеваторе и на 1,0% в усовершенствованном элеваторе.

При проведении сравнительных производственных испытаний нового опытного образца ленточного конвейера, установленного на элеваторе ЭС-14С, расчет экономической эффективности в общем случае производился по следующей формуле:

$$\mathcal{E} = \Pi + (C_1 + \mathcal{E}_H \times K_1) - (C_2 + \mathcal{E}_H \times K_2),$$

где C_1 и C_2 — эксплуатационные затраты по переменным статьям в серии и в предлагаемых вариантах;

K_1 и K_2 - капитальные затраты последовательными и предлагаемыми вариантами;

ε_H – нормативный коэффициент полезного действия, 0,15;

П - доход за счет повышения качества хлопчатобумажной продукции.

Подставим данное в формулу:

$$\varepsilon = 97,0 + [(8,0 + 0,15 \times 40,0) - (9,0 + 0,15 \times 45,0)] = 95\ 250 \text{ тыс. сум}$$

Годовой экономический эффект в размере 95 250 тыс. сум получен за счет снижения механической поврежденности семян на 1,0% при внедрении ленточного конвейера в семенном элеваторе ЭС-14С, установленном на хлопкоочистительном заводе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. По результатам аналитического анализа научных источников сделаны следующие выводы:

снизить механическую поврежденность семян можно за счет установки в элеваторе ленточного конвейера, используемого в технологическом процессе переработки хлопка-сырца;

направлено на снижение поврежденности семян за счет установки ленточного конвейера в элеваторе;

усовершенствована технология, обеспечивающая возможность снижения механического повреждения семян за счет установки ленточного конвейера в элеваторе;

в полной мере освещены результаты теоретических исследований, которые предусматривают возможность снижения поврежденности семян за счет установки ленточного конвейера в элеваторе.

2. Проведен теоретический анализ движения семян в ковшовом элеваторе. В проведенных теоретических исследованиях были определены значения расхода семян при различных скоростях ленточного конвейера по осям ОХ и ОУ. Согласно ему, было замечено, что скорость потока семян вдоль оси ОН со временем уменьшается, то есть при скорости $v_1=1,2$ м/с через 0,6 с скорость семян достигает 4 м/с, при $v_2=1,6$ м/с — 7 м/с, а при $v_3=2,0$ м/с - 9 м/с, а затем скорость семян увеличивается.

3. По результатам оптимизационных исследований факторы, способствующие снижению механических повреждений семени на ленточном конвейере усовершенствованной машины, были достигнуты при частоте вращения ленточного конвейера 500 об/мин, жесткости ленты 200 Н/мм и угле наклона ленточного конвейера 35° .

4. При выборе конструктивных параметров предлагаемого элеваторного ленточного конвейера была составлена его кинематическая схема. При расчете ленточного конвейера в качестве привода был выбран электродвигатель. Его тип — АИР 80В8, мощность — 0,55 кВт.

5. При выборе ленты ленточного конвейера определялись ее твердость, жесткость и толщина. Согласно ему, твердость по Шору составляет 43,0, жесткость — 200 Н/мм, а толщина — 3,0 мм.

6. По результатам экспериментов, проведенных в производственных условиях, установлено, что после установки в элеваторе ленточного конвейера, механическое повреждение семян снизилось на 1,0%.

7. Годовой экономический эффект в размере 95 250 тыс. сум получен за счет снижения механической травматизации семян на 1,0% при внедрении ленточного конвейера в семенном элеваторе ЭС-14С, установленном в создаваемом хлопкоочистительном цехе.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES
PhD.03/28.08.2024.T. 181.02 AT TERMEZ STATE UNIVERSITY OF
ENGINEERING AND AGRICULTURAL TECHNOLOGY**

**TERMEZ STATE UNIVERSITY OF ENGINEERING AND
AGRICULTURAL TECHNOLOGY**

TURDIEV BAKHTIYOR

**DEVELOPMENT AND JUSTIFICATION OF PARAMETERS OF A
WORKING ELEMENT FOR AN ELEVATOR TO REDUCE
COTTON SEED DAMAGE**

05.02.03- «Technological machines. Robots. Mechatronics and robotic systems»

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

Termez-2025

The topic of the Doctor of Philosophy (PhD) dissertation in technical sciences is registered with the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan under B2024.4. (PhD)/T5100

The dissertation was completed at Termez State University of Engineering and Agricultural Technologies.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (summary)) on the scientific council website <https://tdmau.uz/> and on the website of Information and educational portal www.ziyonet.uz “Ziyonet”

Scientific supervisor:

Rosulov Ruzimurad

doctor of technical sciences, professor

Official opponents:

Djamalov Rustam

doctor of technical sciences, professor

Erkinov Zokirjon

doctor of technical sciences, docent

Leading organization:

Namangan State Technical University

The dissertation defense will take place ____ 2025 year in _____ hours at a meeting of the Scientific Council PhD. 03/28.08.2024.T.181.02 at Termez State University of Engineering and Agricultural Technologies (Address: 200117, Termez city, I.Karimov street, 288-A. Tel.: (+99876) 221-87-20; e-mail <https://tdmau.uz>).

The dissertation can be found at the Information Resource Center of Termez State University of Engineering and Agricultural Technologies (registered for №2). Address: 190100, Termez city, I.Karimov street, 288-A Tel.: (+99876) 221-87-20; e-mail <https://tdmau.uz>

The abstract of dissertation has been sent out on ____ 2025 y.
(Mailing report № ____ ot «__» __ 2025 y.).

F.Karshiev

Chairman of the scientific council for awarding academic degrees, doctor of technical sciences, docent

O. Ochildiev

Scientific secretary of the scientific council for awarding academic degrees, doctor of philosophy in engineering sciences

M.Urozov

Chairman of the scientific seminar at scientific council for the award academic degrees, doctor of technical sciences, docent

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The purpose of the research is to develop a belt conveyor construction for a cotton seed elevator and justify its parameters in order to reduce the mechanical damage of the cotton seed.

The scientific novelty of the study is as follows:

in order to reduce the mechanical damage of the cotton seed, it was determined based on the development of an efficient construction of the belt conveyor by extinguishing the impact process of the cotton seed ejected from the elevator buckets;

an effective design of a belt conveyor reducing mechanical damage of the cotton seed is developed, based on the determination of its speeds;

on the basis of reducing the mechanical damage of the cotton seed coming out of the elevator buckets, the seeds hitting the belt conveyor are determined taking into account the physical and mechanical properties of the material;

the results of full-factor experiments using computer applications, as a result of preliminary work, regression equations were obtained that adequately describe all output parameters according to Fisher's criterion and were determined by indicators such as the number of revolutions of the belt conveyor, the dependence of the surface on which the seed hits.

The practical results of the study are as follows:

a technological system for reducing seed damage using constructions of machines designed for vertical transportation and lifting of cotton raw material, seed and waste is recommended.

optimal parameters and operating modes of working bodies (belt conveyor) that ensure reduction of seed damage during transportation of raw cotton, seed and waste are determined.

Implementation of research results . Based on the results of scientific work on improving grain transportation technology:

improved grain damage reduction equipment was introduced at the Zharkurgan cotton ginning enterprise of Termez Jayhun Klaster LLC, Surkhandarya region (Reference No. 03/25-568 of the UZTOQIMACHILIKSANOAT Association dated March 18, 2025). As a result, while the mechanical damage of cotton seed in the serial cotton seed elevator was 3.1%, using the proposed belt conveyor, the damage of cotton seed was improved by 1.0% compared to the current one.

Structure and volume of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, 4 chapters, a conclusion, a list of references and appendices. The volume of the dissertation is 103 pages.

E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

1-bo'lim.(Раздел-1. Part-1)

1. Turdiev B.E., Rosulov R.X., Rayimkulov J.K. Paxta chigitini shikastlanishini kamaytirish maqsadida elevatorning takomillashtirilgan konstruksiyasini ishlab chiqish // Namangan muhandislik-qurilish instituti Mexanika va texnologiya ilmiy jurnali ISSN:2181-158X №3 (5), 2024 – B. 179-182. (05.00.00; O'zRes Oliy attestasiya komissiyasi Rayosatining 2022-yil 1-fevraldagi №311/6-son qarori). 179-182 Bet

2. Турдиев Б.Э., Росулов Р.Х., Усманов Х.С., Райимкулов Ж.К. Теоретический анализ потока семян на ковшовом элеваторе. // Universum технические науки: электрон. научн. журн. Россия г.Москва, Выпуск 9(126) 2024. – С.58-64. <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/17424>(02.00.00; №1.) 58-64ст

3. Турдиев Б.Э., Росулов Р.Х., Алламов М.А., Райимкулов Ж.К., Ахмедов К.И. Тебранувчи лентага чигит оқимининг таъсирини назарий таҳлили // Бухоро муҳандислик-технология институти Фан ва технологиялар тараққиёти илмий-техникавий журнал. ISSN:2181-8193 №6/2024, Б. 294-297. (05.00.00; №24).

4. Турдиев Б.Э. Влияние рациональных параметров ленточного конвейера на снижение поврежденности семян // Universum технические науки: электрон. научн. журн. Россия г.Москва, Выпуск 5(122) 2024. – С.40-44. <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/17424>(02.00.00; №1.) 65-67стр.

5. Турдиев Б.Э., Росулов Р.Х., Райимкулов Ж.К., Пардаев Б.Ч. Пахта чигити элеваторида тасмали лентанинг таърибавий изланишлари // Бухоро муҳандислик-технология институти Фан ва технологиялар тараққиёти илмий-техникавий журнал. ISSN:2181-8193 №1/2025, Б. 315-319. (05.00.00; №24).

2-bo'lim.(Раздел-2. Part-2)

6. Турдиев Б.Э., Росулов Р.Х., Райимкулов Ж.К. Элеваторнинг такомиллаштирилган конструкцияси // Innovative developments and research in education: a collection scientific works of the International scientific online conference (23rd June, 2024) – Canada, Ottawa : "CESS", 2024. Part 509-512 бет

7. Турдиев Б.Э., Росулов Р.Х., Райимкулов Ж.К. Такимилаштирилган элеватор конструкцияси // Innovative developments and research in education: a collection scientific works of the International scientific online conference (23rd June, 2024) – Canada, Ottawa : "CESS", 2024. Part 30–459. 513-515 бет

8. Турдиев Б.Э. Элеватор для семян // Innovative developments and research in education: a collection scientific works of the International scientific online

conference (23rd June , 2024) – Canada, Ottawa : "CESS", 2024. Part 30–459 p. Xalqaro ilmiy onlayn konferentsiya. 516 519 bet.

9. Турдиев Б.Э., Росулов Р.Х. Чўмичли элеваторлар тахлили // Namangan Muhandislik-Qurilish Instituti “Ta’lim, fan va ishlabchiqarish integratsiyasi: muammo va echimlar” Xalqaro ilmiy-amaliy konferentsiya 303-306 bet

10. Турдиев Б.Э. Тебранувчи лентага чигит оқимининг таъсирини назарий тахлили // Namangan Muhandislik – Qurilish Instituti. “Ta’lim, fan va ishlabchiqarish integratsiyasi: muammo va echimlar” Xalqaro ilmiy-amaliy konferentsiya 110-113 bet.

11. Турдиев Б.Э. Тебранувчи лента қиялик бурчагининг чигит шикастланишига таъсири // Тебранувчи лентага чигит оқимининг таъсирини назарий тахлили // Namangan Muhandislik – Qurilish Instituti. “Ta’lim, fan va ishlabchiqarish integratsiyasi: muammo va echimlar” Xalqaro ilmiy-amaliy konferentsiya 113-115 bet.

12. Турдиев Б.Э., Росулов Р.Х., Пардаев Б.Ч. Чўмичли конвейерда чигит ҳаркати тахлили // Zamonaviy ta’lim tizimini rivojlantirish va unga qaratilgan kreativ g’oyalar, takliflar va echimlar” mavzusidagi 71-sonli respublika ilmiy-amaliy online konferentsiyasi 55-64 bet.

13. Турдиев Б.Э., Росулов Р.Х., Пардаев Б.Ч. Чўмичли конвейер таъсирида чигит оқимининг назарий тахлили // Zamonaviy ta’lim tizimini rivojlantirish va unga qaratilgan kreativ g’oyalar, takliflar va yechimlar” mavzusidagi 71-sonli respublikailmiy-amaliy online konferentsiyasi 52-54 bet.

14. Турдиев Б.Э. Пахта тозалаш корхоналарида элеваторлар тахлили // Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti Respublika janubida yuk va yo‘lovchi tashishning muammo va yechimlari Respublika ilmiy va ilmiy-texnik anjuman materiallar to‘plami. 796-798 bet.

15. Turdiyev B.E. Chigit shikastlanishini kamaytirish maqsadida elevator uchun ishchi organ ishlabchiqish va parametrlarini asoslash dasturi // №DGU45563. 05.12.2024.

Avtoreferatning o‘zbek, rus va ingliz (rezyume) tillardagi nusxalari
“TerDU nashr-matbaa markazi” tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi (05.03.2025-y.).

Bosmagaruxsatetildi 05.03.2025-y.
Ofsetbosmaqog‘ozi. Qog‘ozbichimi 60^{1/16}.
“Times New Roman” graniturası. Ofsetbosmausuli.
Hajmi 3 bosmataboq. Adadi 100. Buyurtma № 14.

“Termiz davlat universiteti nashr-matbaa markazi” bosmaxonasida chop etildi.
Manzil: Termizs hahri, A.Navoiy ko‘chasi, 42-uy.