

ISBN: 978-93-90884-38-3

SCIENTIFIC BASIS OF IMPROVING COTTON GRINDING MACHINES, TRANSMISSION MECHANISMS CONSTRUCTIONS AND CALCULATION OF PARAMETERS



**MAMATOVA D.,
DJURAEV A.,
NEMATOV A.**



Published by
Novateur Publication
466, Sadashiv Peth, M.S.India-411030

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS
TA‘LIM VAZIRLIGI**

**TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT
INSTITUTI**

MAMATOVA D., DJURAEV A., NEMATOV A.

**PAXTANI TOZALASH MASHINALARI,
UZATISH MEXANIZMLARI
KONSTRUKSIYALARINI
TAKOMILLASHTIRISH VA
PARAMETRLARINI HISOBLASHNING ILMIY
ASOSLARI**

TOSHKENT-2022

MAMATOVA D., DJURAEV A., NEMATOV A. Paxtani tozalash mashinalari, uzatish mexanizmlari konstruksiyalarini takomillashtirish va parametrlarini hisoblashning ilmiy asoslari– Toshkent: 2022, 155 bet.

Monografiya paxtani iflosliklardan tozalash mashinalarining ishchi organlari, uzatish mexanizmlari konstruksiyalarini takomillashtirishga, asosiy parametrlari va ishlash rejimlarini aniqlashning ilmiy asoslarini ishlab chiqishga bag'ishlangan. Yangi samarali konstruktiv sxemalar tavsiya qilingan. Ishchi organlar harakatini o'zgaruvchan tizimlarda amalga oshirish bo'yicha qator o'zgaruvchan uzatish nisbatli (O'UN) tasmali uzatmalar sxemalari ishlab chiqilgan, nazariy tadqiqotlar asosida kinematik xarakteristikalar aniqlangan. Kompleks nazariy va tajribaviy tadqiqotlar natijasida paxta tozalash mashinasi ishchi organlarini harakat qonunlari olingan, bog'lanish grafiklarini tahlili natijasida parametrlari aniqlangan. Qo'llash bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqilgan. Monografiya paxtani dastlabki ishlash texnika va texnologiyasini loyihalash, hisoblash va yangiliklarini yaratish bo'yicha shug'ullanuvchi ilmiy xodimlar, doktorantlar, muhandis-konstruktorlar, bakalavlar uchun mo'jallangan.

The monograph is dedicated to the improvement of working parts, designs of transmission mechanisms and the development of scientific foundations for determining the operating modes of cotton-ginning machines. Moreover, new, effective design schemes are recommended. Based on theoretical research, several schemes of belt drives with a variable gear ratio (VGR) have been developed for the implementation of the movement of working parts with a variable system and their kinematic characteristics have been determined. As a result of complex theoretical and experimental research, a few laws of motion of the working parts of cotton-ginning machines were obtained based on the analysis of dependence graphs and their parameters were determined. The monograph is intended for scientists, doctoral students of design engineers, bachelors involved in calculations and design of equipment and technology for the primary processing of cotton and the creation of their new versions.

Taqrizchilar:

t.f.d., prof. M. Ergashov

t.f.d., prof. D.M.Muxammadiev

KIRISH

Jahonda paxta xomashyosini iflosliklardan tozalash texnologiyalarini takomillashtirish va ularni amalga oshiruvchi energiya va resurs tejankor uskunalarni ishlab chiqish, ularning ilmiy asoslarini rivojlantirish, paxta tozalash texnologik mashinalarining ishlash rejimlari va mahsulot sifatini nazorati bo'yicha avtomatik boshqaruv tizimlari ishlab chiqish, texnologik jarayonga ta'sir etuvchi omillarni optimal qiymatlarini aniqlashga yo'naltirilgan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Bu borada, jumladan sifatli paxta tolasini olish uchun tozalash jarayoniga samarali ta'sir etishni ta'minlaydigan ishchi organlar o'zgaruvchan harakat rejimlarini amalga oshiradigan mashina tasmali uzatmalarini yaratish, parametrlarini asoslash, kinematik va dinamik hisob usullarini yaratish, ishchi organlarning kerakli texnologik jarayonlarini jadallashtiradigan optimal yuritish mexanizmlarini ishlab chiqish, ish unumini oshirishga imkon beruvchi samarali ishchi organlar harakat rejimlarini olish, uskunalarining barqaror ishlashini ta'minlovchi uzatmalarni hisoblashning nazariy asoslarini takomillashtirishga alohida e'tibor berilmoqda.

Respublikamizda paxtani iflosliklardan tozalash texnologik jarayonlarini va ishlab chiqarishning yuqori samaradorlikka ega bo'lgan resurs tejankor texnologik mashinalarini va jihozlarini yaratish yuzasidan keng qamrovli chora-tadbirlar amalga oshirilib, muayyan natijalarga erishilmoqda. 2017-2021 yillarida O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasida, jumladan «milliy iqtisodiyotning raqobatbardoshligini oshirish, iqtisodiyotda energiya va resurslar sarfini kamaytirish, ishlab chiqarishga energiya tejaydigan texnika va texnologiyalarni keng joriy etish...» kabi vazifalar belgilangan. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda, jumladan paxtani tozalash korxonalarida belgilangan sifatli mahsulotni olishni ta'minlash maqsadida paxta xomashyosini iflosliklardan tozalash uchun ilmiy asoslangan samarali texnika va texnologiyasini yaratish, yuqori ish unumini ta'minlash maqsadida texnologik mashinalardagi ishchi organlar va uzatmalarini yangi turlarini yaratish, ularning texnologik parametrlarini asoslash, paxtani iflosliklardan tozalash mashinalari ishchi organlarini yuritish mexanizmlarida

o'zgaruvchan uzatish nisbatli tasmali uzatmalarni qo'llash muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Dunyoda paxta tozalash mashinalarining takomillashtirilgan ishchi organlari va uzatmalarini ishlab chiqish bo'yicha quyidagi ustuvor yo'nalishlarda tadqiqotlar olib borilmoqda: paxta sanoati mashina agregatlari tasmali uzatmalarining yangi samarali konstruksiyalarini ishlab chiqish; yuritish mexanizmlarida o'zgaruvchan uzatish nisbatli tasmali uzatmalarni qo'llash, kinematik va dinamik hisob usullarini yaratish, texnologik mashinalar resurs tejamkor rasional mexanizmlarni ishlab chiqish, uskunani barqaror ishlashini ta'minlovchi uzatmalarni hisoblashning nazariy asoslarini yaratish.

Shuningdek, paxtani dastlabki ishlash mashinalarining yuritmalarini takomillashtirish, harakatga keltiruvchi uzatmalarining yangi samarali konstruksiyalarini ishlab chiqish, ishchi organlarini kerakli harakat rejimlarini aniqlash masalalari bo'yicha bir qator olimlar: V.L.Veitz, N.I.Kolchin, A.M.Martinenko, L.Gladinewiez, P.Bernard, Yu.P.Adler, M.V.Feridman, B.A.Pronin, B.S.Papanov, U.M.Gutyar, V.K.Martinov ilmiy izlanishlar olib borganlar.

Respublikamiz olimlaridan I.Fayziyev, A.Djuraev, M.Ergashov, J.Mirxamidov, V.Turdaliyev, A.Mamaxonov, S. Yunusov, I.G.Shin N.Muxitov, Yu.Mirzaxonov, A.Lugachev, X.Tursunov, R.Maksudov, A.Parpiyev, B Mardonov, D.Muxammadiyev, I.Madumarov, X. Axmedxodjayev, A. Mamatov, R.Murodov, Q. Jumayev va boshqalarning ishlari paxtani dastlabki ishlash texnikasi va texnologiyasini takomillashtirishga, shuningdek mashina ishchi organlarni takomillashtirishga, texnologik o'lchamlarini asoslashga qaratilgan.

Lekin, paxtani chiqindidan tozalash mashinalarida qoziqli barabanlari kerakli chastota va amplitudada aylanishini ta'minlaydigan tasmali uzatma qo'llanilmagan, ularni kinematik va dinamik tahlili to'liq amalga oshirilmagan, paxtani chiqindilardan tozalash texnologik mashinalarining qoziqli baraban burchak tezliklarini tozalash jarayoniga ta'sirini o'rganish bo'yicha ilmiy izlanishlar hozirgi kungacha yetarli darajada emas.

Tadqiqotlarning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat: paxta tozalash agregati ishchi organlari yuritmalari uchun o'zgaruvchan uzatish nisbatli va yuklanishlarning tebranishlarini amortizasiyalovchi tasmali uzatmalarning samarali sxemasi, ishchi zonasi kengaytirilgan tozalagich hamda yirik va mayda iflosliklardan tozalash agregati takomillashtirilgan yuritish mexanizmlari ishlab chiqilgan;

Paxtani tozalash mashinasi ishchi organlari yuritmalaridagi tasmali uzatma shkivlarining erkin tebranishlarini ifodalovchi differensial tenglamalarni yechimi asosida tasmani yetaklovchi va yetaklanuvchi tarmoqlarining uzayishlarini aniqlash formulalari, tasma tarmoqlarini tasmaning turli tarangliklaridagi uzayishini bog'lanishlari olingan, texnologik mashinalarni yuritmalari uchun uzatmani uzatish nisbatini va tasma xarakteristikasini tanlash usuli ishlab chiqilgan;

Tasmani taranglash roligi bilan ta'sirlanishini inobatga olib qayishqoq vtulkani bikirlik koeffisientini hisoblash formulasi, yetaklovchi va yetaklanuvchi tarmoqlarida kuchlanishini o'zgarishi asosida yetaklovchi shkiv validagi xarakatlantiruvchi momentni tebranish chastotasini va yetaklanuvchi shkiv validagi qarshilik moment, tebranishini, chastotasini farqi oshganda fazali siljishga olib kelishi aniqlangan;

Paxtani mayda va yirik iflosliklardan tozalagich ishchi organlari arrali, qoziqli va tashuvchi barabanlar xarakat bog'lanishlari ishlab chiqilgan, yangi kompanovkadagi sxemasi asosida elektr yuritgich mexanik xarakteristikasini, tasmali uzatmalar va qayishqoq elementlarni bikirlik-dissipativ xususiyatlari, paxtani qarshilik momentlarini inobatga olib ishchi organlar xarakat qonuniyatlari aniqlangan va parametrlari asoslangan;

Qoziqli va tashuvchi barabanlarni burchak tezliklarini o'rtacha qiymatini va ularni notekislik koeffisientlarini yangi yuritmali sxemali UXK tozalagich unumdorligiga bog'liq o'zgarish qonuniyatlari olingan, barabanlarning burchak tezliklarini notekisligi qancha katta bo'lsa, shuncha paxtani titish va tozalash samarasi yuqori bo'lishi, bunda impulsli kuchlarni paydo bo'lishi isbotlangan;

Vallardagi burovchi momentni yuqori aniqlikda o'lchash usuli, uzatma shkivlarini barqaror xarakatga chiqish va to'xtash jarayonlarini o'zgarish

qonuniyatlari hamda vallardagi burovchi momentni tebranish qamrovi ekssentrisitetini ortishi bilan nochiziqli holda ortib borish bog‘lanishlari ishlab chiqilgan.

Monografiyada keltirilgan ilmiy tadqiqotlar natijalari sifatli paxta tolasini olish uchun ishchi oganlarni kerakli tezlik va tezlanishda harakatlarini ta’minlaydigan yangi kompanovkadagi yuritish mexanizmlari ishlab chiqilganligi hamda o‘zgaruvchan uzatish nisbatli tasmali uzatmalardan foydalanish tavsiya etilganligi bilan asoslanadi.

I BOB. PAXTANI TOZALAGICHLAR VA ULARNING TASMALI UZATMALARINI TAKOMILLASHTIRISH BO‘YICHA TADQIQOTLAR TAHLILI

1.1-§. Paxtani qayta ishlash mashinasini takomillashtirish bo‘yicha tadqiqotlar tahlili

Hozirda paxtani qayta ishlash texnika va texnologiyasini takomillashtirish asosan talabga mos sifatli tolani yuqori ish unumida olishga qaratilgandir [1]. Jahon bozorida yuqori sifatli paxta tolasiga bo‘lgan talab ortib bormoqda [2]. Shuningdek, mamlakatimizda paxta tolasini ko‘proq miqdorda tayyor mahsulot olish uchun foydalanish, eksport salohiyatimizni oshirish muhim hisoblanadi [3].

Olimlardan G.Djabarov [4], G.I.Miroshnichenko [5] va boshqalar paxtani dastlabki ishlash texnika va texnologiyasini tegishli darajada tahlil qilib berganlar. Bu borada keyingi yillarda sohadagi yangi texnika va texnologiyalar ko‘rsatkichlari, imkoniyatlari va tegishli reglamentlari [6] da E. Zikriyayev hamda [7] F. Omonovlar [8] tahriri asosida keng yoritilib berildi.

R.G. Maxkamov [9] o‘z monografiyasida paxtadan chiqindilarni ajratish texnologiyasini nazariy va tajribaviy izlanishlar natijalarini keltirgan.

B.G. Qodirov [10], M.T. Xodjiev [11] X.K. Raxmonov [12] lar tomonidan olib borilgan ilmiy izlanishlar paxtani g‘aramlash va saqlash jarayonida uning sifat ko‘rsatkichlarini yaxshilash hamda bu jarayonning texnika-texnologiyasini takomillashtirishga qaratilgandir.

A.P.Parpiyevning [13] ilmiy izlanishlari paxta xom-ashyosini quritish texnologiyasini takomillashtirish hamda ularning optimal rejimlarini aniqlashga qaratilgan.

R.Z.Burnashyev [14] o‘z izlanishlarida paxtadan yirik iflosliklarni ajratish bo‘yicha nazariy izlanishlar natijalarini keltirgan. Lekin bu izlanishlarning tajribaviy usulda yetarlicha tasdig‘i olinmagan.

A.E.Lugachyev [15] ishlari asosan paxtani mayda va yirik iflosliklardan ajratish modulida amalga oshadigan texnologik jarayonlar tahliliga bag'ishlangan. Lekin natijalarni qo'llanishi yetarli darajada bo'lmagan.

M.Tillaev [16], O.Maxsudov [17], S.Yunusov [18] tadqiqotlari arrali jin texnologiyasiga va uning yangi takomillashtirilgan konstruksiyasini ishlab chiqishga qaratilgan bo'lib, olib borilgan qator nazariy va tajribaviy izlanishlarni amalga oshirganlar. Bu borada D.Muhammadiyevning tadqiqotlari ham muhim o'rin tutadi [19].

X.T.Axmedxodjayev [20], X.K.Tursunov [21], R.M.Murodov [22] lar tomonidan olib borilgan ilmiy tadqiqot ishlari paxtani jinlashdan keyingi jarayonlarni takomillashtirishga, tola tozalovchi texnologik mashinalarning ishchi organlarini takomillashtirishga, paxta sanoati texnologiyasida paxta xom-ashyosini tashish jarayonlarini tashkil etuvchi texnologik mashinalar ishchi organlari va jarayonlarni optimallashtirishga qaratilgandir.

B.M.Mardonov [23] tadqiqotlari paxtaning tozalash jarayonini nazariy asoslarini takomillashtirishga yo'naltirilgandir.

N.Kamalov [24], R.Gulyaev [25], B.Kushakeev [26] larning izlanishlari paxtani chiqindilardan tozalash, momiqni olish texnologiyasi, texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqarish tizimiga bag'ishlangandir.

A.Djuraev [27,28] ning izlanishlari asosan paxtani dastlabki ishlash mashinalari ishchi organlari va yuritish mexanizmlarini takomillashtirishga yo'naltirilgan bo'lib, chuqur nazariy va tajribaviy tadqiqotlari asosida texnologik mashinalarning parametrlari va ishlash rejimlari tavsiya qilingan, o'zgaruvchan rejimda harakatlanuvchi ishchi organlarning intensiv ishlashiga ta'sirini ko'rsatib bergan. O'tkazilgan tadqiqotlarda paxta sanoati texnologik mashinalarining yuritish mexanizmlari, jumladan tasmali uzatmalarning kinematik va dinamik tahliliga, uzatmalardan yangi samarali konstruksiyalarini ishlab chiqishga yo'naltirilgan.

Yuqorida keltirilgan qisqa tahlil shuni ko'rsatadiki, hozirgacha amalga oshirilgan izlanishlar asosan paxta sanoati texnologiyasi tahliliga, takomillashtirilishiga, ishchi organlarni yangi va samarali konstruksiyalarini ishlab

chiqishga, parametrlarini asoslashga, texnologik parametrlarning optimal qiymatlarini aniqlash bilan bog'liq bo'lgan nazariy va tajribaviy izlanishlarga bag'ishlangandir.

Lekin paxta sanoati texnologik mashinalarining ishchi organlari harakat rejimlarini texnologik jarayonlar borishiga ta'sirini o'rganish chetda qolib ketgan. Shuningdek, texnologik mashinalar yuritish mexanizmlarining kinematik va dinamik xarakteristikalarini aniqlash, tahlil qilish hamda kinematik sxemalarining optimal variantlarini ishlab chiqish bilan bog'liq izlanishlar deyarli amalga oshirilmagan. Shu vaqtgacha deyarli barcha nazariy va xatto amaliy izlanishlarda paxtani qayta ishlash mashinalarining ishchi organlari bir maromda tekis aylanadi deb qaralgan. Aslida bunday emas. Shuning uchun ishchi organlarining notekis aylanishini, tezlik va tezlanishini texnologik jarayonlarga ta'sirini o'rganish, uning asosida maqbul bo'lgan rejimlarni tanlash hamda ushbu harakat rejimlarini ta'minlab beradigan yuritish mexanizmlarini ishlab chiqish, kinematik sxemalarining optimal variantlarini tavsiya qilish soha uchun dolzarb muammo hisoblanadi. Izlanishlarimiz ushbu masalalarni xal qilishga qaratilgandir.

Ta'kidlash lozimki, paxtani yirik va mayda iflosliklardan tozalagichlar ishchi organlarini guruh-guruh qilib ajratilib, ularning yuritish dvigatellari va uzatmalari alohida keltiriladi. Shuning uchun ular o'zaro mos rejimda ishlamaydi, harakat tezliklari o'zaro moslashtirilmagan, uzluksizlik yo'qotilgan. Shuning uchun tadqiqotlarimiz ushbu masalalarni yechishga yo'naltirilgan.

1.2-§. Texnologik mashinalar uzatish mexanizmlaridagi tasmali mexanizmlarini takomillashtirish bo'yicha tadqiqotlar tahlili

Texnologik mashinalar uchun tasmali uzatmalarning yangi samarali konstruksiyalarini ishlab chiqish, ularning kinematik va dinamik tahlilini amalga oshirish bo'yicha qator izlanishlar B.A.Pronin [29], B.S.Papanov [30], U.M.Gutyar [30], V.K.Martinov [32], I.Fayziyev [33], A.Djuraev [27,28], M.Ergashov [34,35], N.Muxitov [36] va boshqalar tomonidan amalga oshirilgan.

Tasmali uzatmalar harakatni va energiyani yetakchi shkivdan yetaklanuvchi shkivga elastik egiluvchan tasma bilan shkiv orasida hosil bo'ladigan ishqalanish

kuchi hisobiga uzatadigan uzatmadir. Tasmali uzatmalar ikki yoki bir nechta shkiv va ularga taranglik bilan kiydirilgan tasmadan tashkil topadi. Bu turdagi uzatmalar, asosan o'qlararo masofa nisbatan katta bo'lgan xollarda ishlatiladi, bunda uzatiladigan quvvat 50 kVt gacha, uzatmaning tezligi 25 m/s gacha bo'lishi tavsiya etilgan ko'p pog'onali uzatmalarda, tasmali uzatmalar nisbatan kam yuklangan tez harakatlanuvchi pog'onaga ya'ni, tishli uzatmalardan oldin o'rnatish tavsiya etiladi. Tasmali uzatmalarning tortish qobiliyati asosan shkiv bilan tasma orasidagi ishqalanishga bog'liq. Tasmalar elastik materiallardan tayyorlanganligi sababli, ish jarayonida asta-sekin cho'ziladi, natijada tarmoqlarning tarangliklari kamayib, shkivlar bilan tasma orasida bosim kamayadi. Bu holat tasmali uzatmaning boshqa parametrlariga ham salbiy ta'sir ko'rsatadi: tasma va shkiv orasidagi ishqalanish kamayadi, sirpanish hodisasi ro'y beradi, bu esa o'z-o'zidan tasmaning ishlash muddatini kamaytiradi, tortish qobiliyati hamda foydali ish ko'effisientini kamayishiga olib keladi. Ma'lumki, tasma bilan shkiv orasida bosim hosil qilish uchun tasma shkivga ma'lum miqdorda taranglik bilan kiydiriladi. Tasmali uzatma hech qanday yuklanishsiz ishlaganda, markazdan qochma kuch hisobiga qo'shimcha taranglik hosil bo'ladi.

V.S.Polyanovning [37] izlanishlarida tasma bilan shkiv o'rtasidagi bosim, tasmaning tezligiga bog'liq va tezlik ortishi bilan kamayishi aytilgan. Ishda tasma bilan shkiv orasidagi bosim tasmaning markazdan qochma kuch hisobiga taranglanishiga bog'liq emasligini ta'kidlab o'tgan.

Avtomatik taranglanadigan tasmali uzatmalarda tasma bilan shkiv orasidagi bosim taranglovchi yuk hisobiga hosil bo'ladi va u markazdan qochma kuchga bog'liq bo'lmaydi.

Harakatni energiya manбайдan ishchi qismga uzatish uchun, shkiv bilan yurituvchi tasma orasida tasmaning tarangligiga, qamrov burchaklariga bog'liq miqdori yetarli bo'lgan ishqalanish kuchi hosil bo'lishi kerak. Tadqiqotlarda tasmali uzatmalarning bir necha shkivli holati uchun taranglovchi rolikning joylashishi va ularning nazariy asoslari ishlab chiqilgan [38].

Qamrov burchagi oshgan sari, shkiv bilan tasma orasidagi ishqalanish kuchi ham oshib boradi. Qamrov burchagini, ishqalanish kuchini oshirish hamda tasmani taranglash bo'yicha [38] olib borilgan tadqiqotlarda natijalari to'liq keltirilgan. Ma'lumki, tasmalar ish jarayonida o'z-o'zidan cho'ziladi, buning natijasida tasmaning tarangligi kamayadi. Shuning uchun, tasmaning tarangligini ta'minlash maqsadida, maxsus taranglovchi moslamalardan foydalaniladi. Ponasimon tasmali variatorlarning tarangliklarini ta'minlash usullari va ularning tasniflari [39] ishda keltirilgan.

Bularning asosiy kamchiliklari, ishqalanish kamayishiga, tasma va tayanchlardagi podshipniklarning ishlash muddatiga, ish jarayonida taranglash to'g'ri tanlanmaganligi sababli zo'riqish va ortiqcha yuklanish bilan ishlashidir. Bu kamchiliklarni oldini olish maqsadida, o'z-o'zidan taranglanuvchi uzatmalar paydo bo'ldi. Taranglanuvchi tasmali uzatmalarning asosiy kamchiliklari, ko'p hollarda yuklanishning reversivligidir. Taranglanuvchi tasmali uzatmalarning konstruksiyasi, ayrim geometrik o'lchamlarini tanlash va tasma tarmoqlarining tebranishlari haqida [38] ayrim tadqiqotlarda keltirilgan.

Yuqorida keltirilgan olimlarning izlanishlari boshlang'ich taranglikni ta'minlash emas balki, tasmaning tarmoqlaridagi tarangliklarni ta'minlashga [36....39] qaratilgandir.

B.A.Pronin [29], V.K.Martinov [32] larning eksperimental izlanishlarida tasma tarmoqlarining tarangliklarini 200...250% gacha oshirish mumkinligi aytib o'tilgan.

Tasmali uzatmalarning ishlash jarayoniga va ish unumdorligiga ta'sir qiluvchi asosiy omillaridan biri, bu sirpanish hodisasidir. Tasmali uzatmalarning nazariyasidan ma'lum bo'lishicha, ishlash jarayonida yuklanish bilan ishlaganda, elastik sirpanish hodisasi, tasma tarmoqlarining tarangliklari bir xil emasligi tufayli sodir bo'ladi. Bundan tashqari tasma bilan shkiv orasida ishqalanish yetarli bo'lmaganda zararli sirpanish paydo bo'ladi. Tasmaning sirpanishi aylanish tezligiga va uzatilayotgan quvvatning kamayishiga olib keladi. Sirpanish hodisasi harakatlanuvchi tasmali uzatma tasmaining ishchi qatlamini qizishiga, bu esa tasmaning titilishiga, tasmaning ishlash muddati qisqarishiga olib keladi.

N.P.Petrovning [39] izlanishlarida yassi tasmali uzatmalardagi sirpanish hodisasi, qamrov burchagining to'liq qismida emas balki, sirpanish burchagida ro'y berishini, qamrov burchagining qolgan ilashish burchagida tasma shkiv bilan sirpanishsiz harakat qilishi ta'kidlab o'tilgan. Ilashish burchagi qamrov burchagining tasma bilan shkivning ilashish qismi hisoblanadi. Tasmaning yetakchi tarmog'ini tezligi, yetakchi shkivning ilashish burchagi tezligiga teng. Demak, bundan yetakchi shkivning tezligini v_1 desak, yetaklanuvchi tarmoqning tezligi ham yetaklanuvchi shkivning aylanma tezligi v_2 ga teng bo'ladi.

B.A.Proninning [27] izlanishlarida tezlikning yo'qotilishi yetakchi shkivda sirpanish ro'y berishiga, yetaklanuvchi shkivda esa ro'y beradigan elastik sirpanish hodisasi tezlik ortishida ro'y berishi ta'kidlangan.

A.Djuraev izlanishlarida uzatmaning ishlash jarayonida taranglikni o'zgartirish hisobiga uzatish nisbatini tegishli qonuniyatdagi o'zgarishini ta'minlaydigan qator tasmali uzatmalarning konstruksiyalari ishlab chiqilgan hamda parametrlari va rejimlarini aniqlash bo'yicha kinematik va dinamik hisoblarning ilmiy asoslari keltirilgan [28].

O'zgaruvchan bo'lgan tezlikda harakatni ta'minlash bo'yicha qator texnologik mashinalarda ro'y bergan ijobiy natijalar ayrim ishlarda keltirilgan. Hozirda paxta sanoati texnologik mashinalarining deyarli 90-95% yuritish mexanizmlarida tasmali uzatmalar qo'llaniladi. Ularning ko'pchiligida o'zgaruvchan bo'lgan tezlikni taminlash texnologik jarayonlarni jadallashtirishga sabab bo'lgani ma'lum.

Shuningdek ta'kidlash lozimki, R.X. Maqsudov tomonidan paxta sanoati texnologik mashinalari uchun tasmali uzatmalarning o'zgaruvchan uzatish nisbatli konstruksiyalarini qo'llash tavsiya qilingan [40,41,42,43]. Ularning qator sxemalari, hamda konstruktiv xususiyatlari berilgan. Ushbu izlanishlarda ishchi organlar notekis aylanish jarayoni intensivlashtirish masalalari ko'rib chiqilgan. Lekin, ushbu notekis aylanishlarda chigit va tolani shikastlanishini ortishi, o'zaro qo'shni ishchi organlarning mos kelgan rejimlarda harakatlanishi ko'rib chiqilmagan. Ayniqsa, sarf quvvatini kamaytirish va mashina resursini oshirish yo'llari aniqlanmagan. Shuning uchun paxtani yirik va mayda iflosliklardan tozalagichlarda ishchi organlarga kerakli

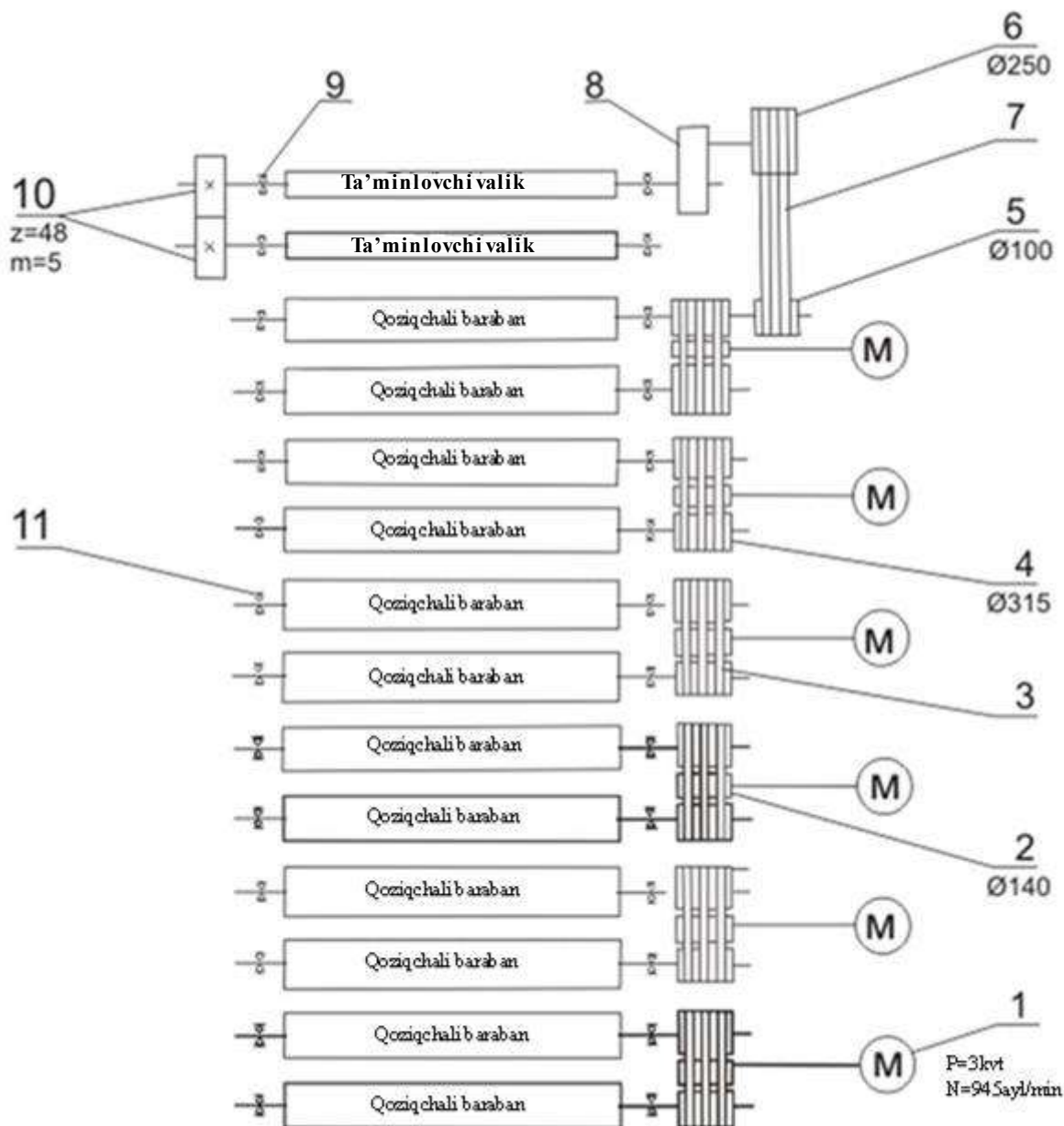
aylanish tezliklarini ta'minlaydigan tasmali uzatmalarni ishlab chiqish, o'zaro uzluksizligini amalga oshiradigan, mos kelgan burchak tezliklarini notekisligini ishchi organlar ketma-ketligida taqsimlanishini aniqlash, kinematik va dinamik tahlillar asosida tavsiya qiymatlarini aniqlash tadqiqotlarimizda asosiy o'rin tutadi.

1.3-§. Paxtani mayda va yirik iflosliklardan tozalagichlarning konstruktiv xususiyatlarini, kinematik sxemalarini tahlili

Paxta xom ashyosi mayda va yirik iflosliklardan tozalanadi [6]. Jinlarning optimal ravishda ishlashi va tola tarkibidagi iflos aralashmalarni kamaytirish uchun paxta xom ashyosi tarkibidagi toshlar, metall bo'laklari, organik iflos aralashmalar va ulyuklardan tozalanadi.

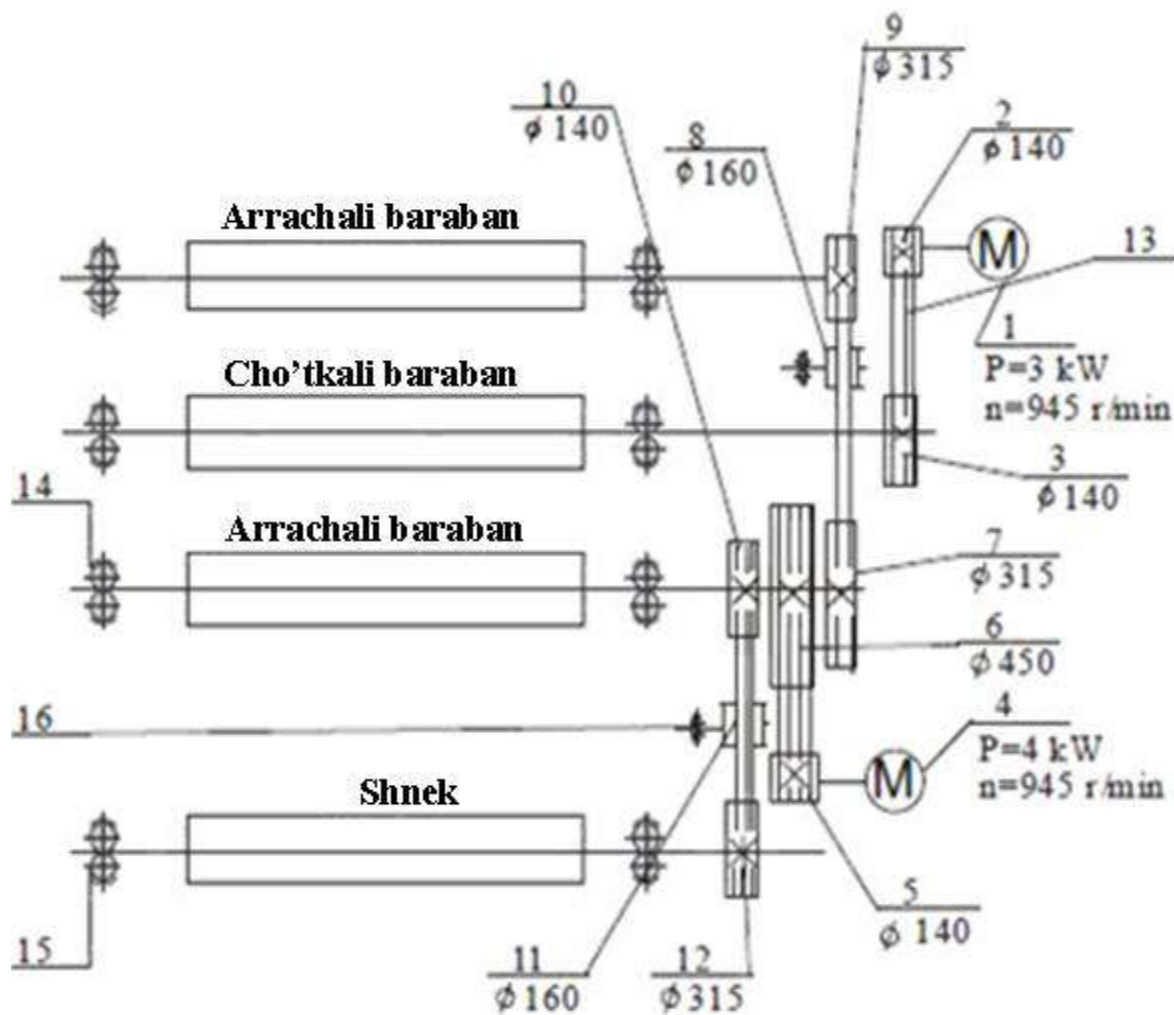
Paxta xom ashyosini mayda iflosliklardan, ulyukdan tozalash uchun tarkibida qoziqchali barabanlar, to'rli yuzalardan tashkil topgan tozalash mashinalari, yirik iflosliklardan tozalash uchun esa arrali va cho'tkali barabanlar, ildiruvchi cho'tka, kolosnikli panjaralar bilan jihozlangan paxta tozalash mashinalari qo'llaniladi [6]. Chigitli paxtada bo'ladigan iflos aralashmalar o'lchami jihatidan shartli ravishda ikki guruhga bo'linadi. Mayda iflosliklar teshiklari 10 mm li to'rdan o'tadigan va yirik aralashmalar bunday to'rdan o'tmaydigan bo'ladi. Aralashmalar paxtaga ilashish jihatidan sust yoki inertli va faol xillarga bo'linadi. Sust yoki inertli aralashmalar paxta xom-ashyosining sirtida bo'lib, yengil silkitishlarda undan oson ajraladi. Faol aralashmalarni paxtadan ajratish uchun avval sust holatga keltirish kerak bo'ladi. Chigitli paxtani iflosliklardan tozalash jarayoni ishchi qismlarning ishlash qobiliyatiga bog'liq. Chigitli paxtadan aralashmalarni ajratish jarayoni chigitli paxtaning seleksion naviga, sanoat navi xususiyatlariga, uning namlik darajasiga, tolaning uzunligiga, aralashmaning paxtaga qo'shilish vaqtiga va tolalarga ilashish tabiatiga bog'liq [6]. Chigitli paxtani iflosliklardan tozalash samaradorligi mashina ishchi qismlarining chigitli paxtani silkitishga, ko'rsatadigan dinamik ta'siriga va arrali barabanlarning chigitli paxta bo'laklarini qanday titkilab, tarashga bog'liq. Tozalash mashinalari ishchi qismlarining paxtaga ta'siri, o'z navbatida, bir necha sabablarga, tozalash mashinasining ish unumiga, ishchi qismlar orasidagi texnologik masofaga, ularning tuzilishiga va asosan ishchi qismlarning harakatiga bog'liq.

Paxtani mayda iflosliklardan tozalashda asosan 1XK tozalagichlardan (1.1-rasm) va UXK paxta tozalash agregatlari, qoziqli barabanlar soni ko'paytirilgan yoki kamaytirilgan, to'rt barabanli 1XK tozalagichlarni yig'ishda foydalanadigan EH.178 qoziqli bloklar ishlatiladi. Ishchi barabanlarning aylanma harakati asosan elektr yuritgich



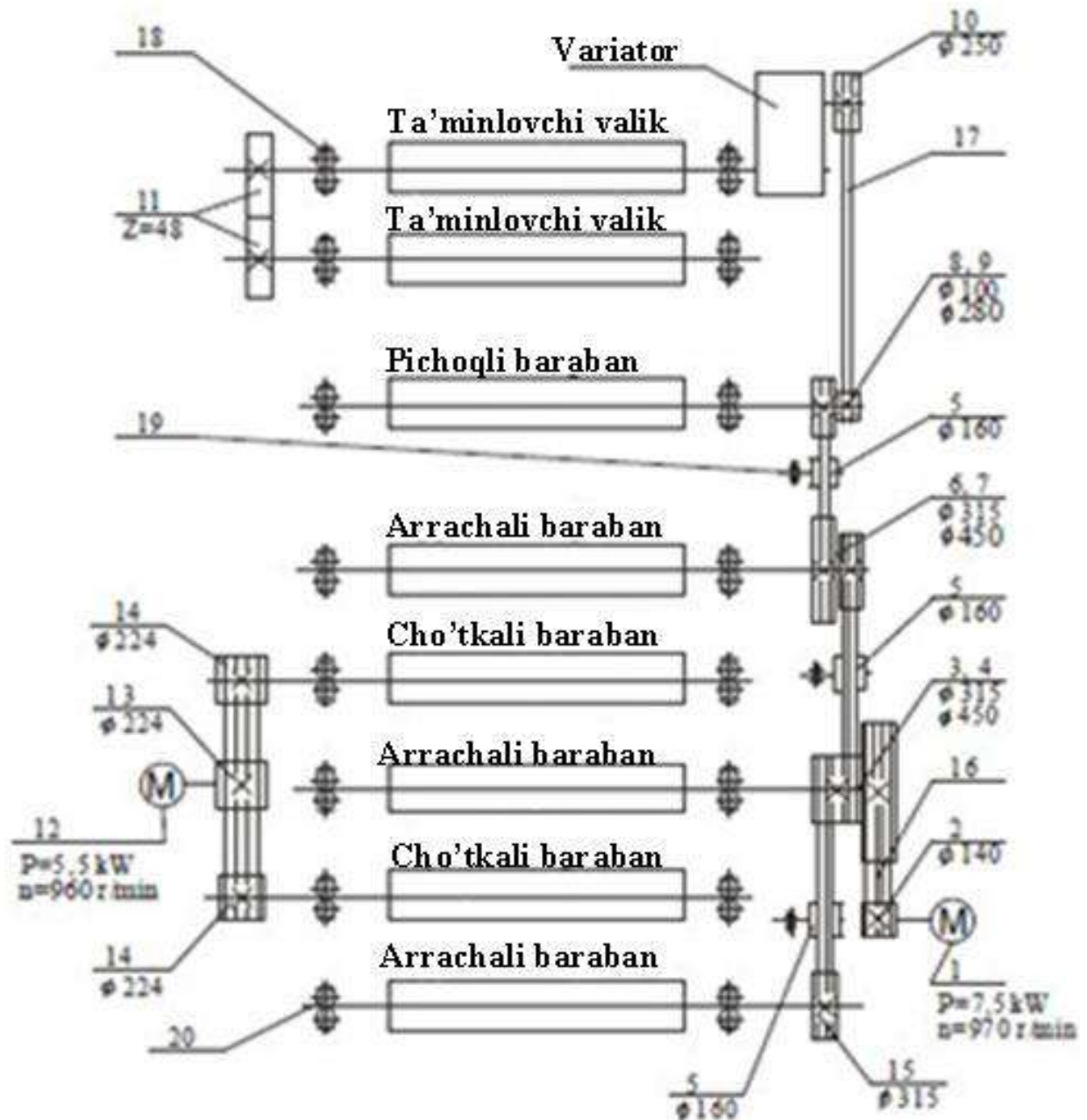
1.1-rasm. 1XK paxta tozalash mashinasining kinematik sxemasi

1,3,4,5,6-shkiv; 2-yuritgich; 7-impulsli variator; 8-tishli g'ildirak; 9,12-podshipnik; 10,11-tasma



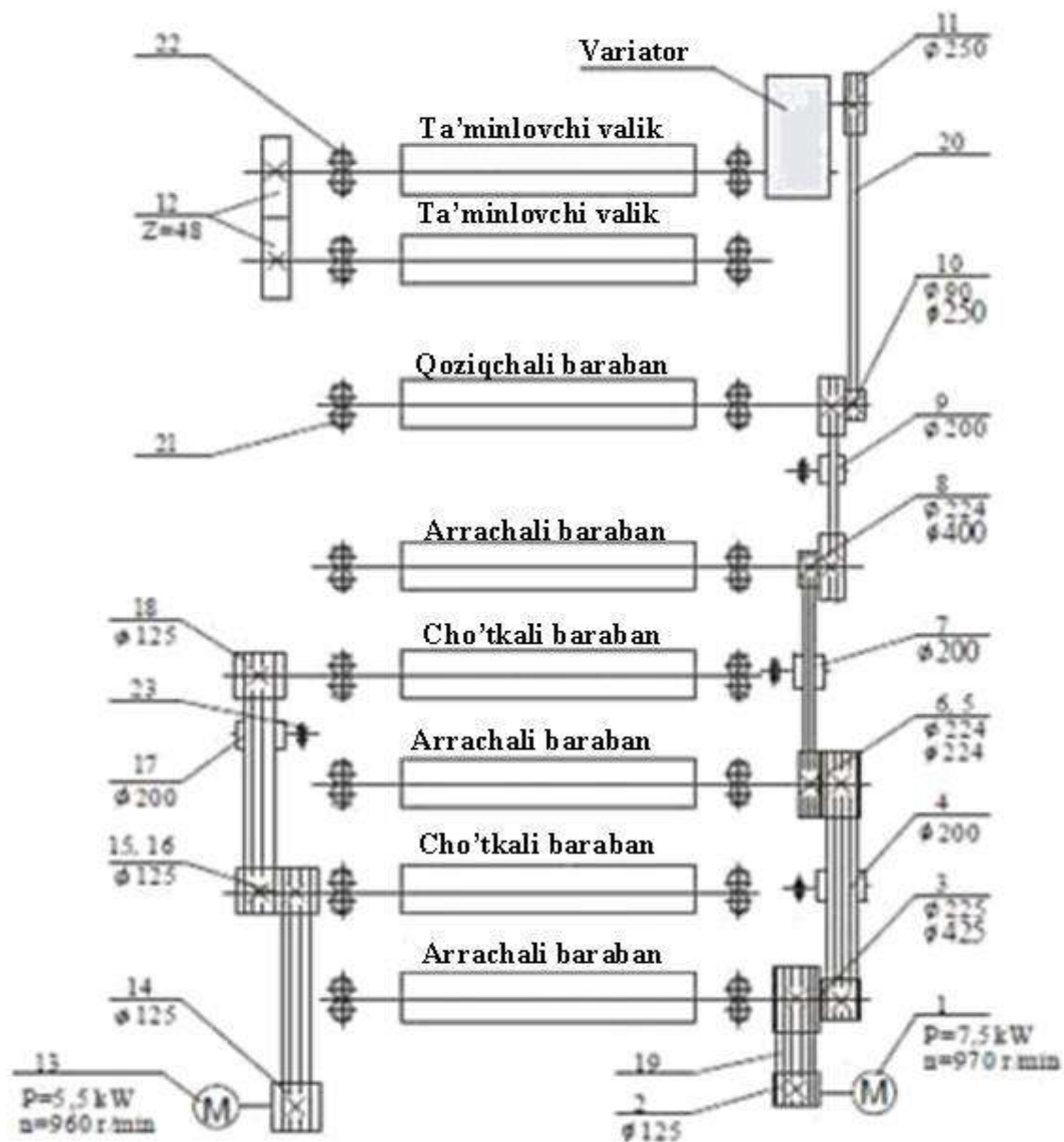
1.2-rasm. 1XP paxta tozalash mashinasining kinematik sxemasi

1,4-elektroyuritgich, 2,3,5,6,7,8,9,10,11,12-shkiv, 13-tasma,
14,15,16-podshipnik



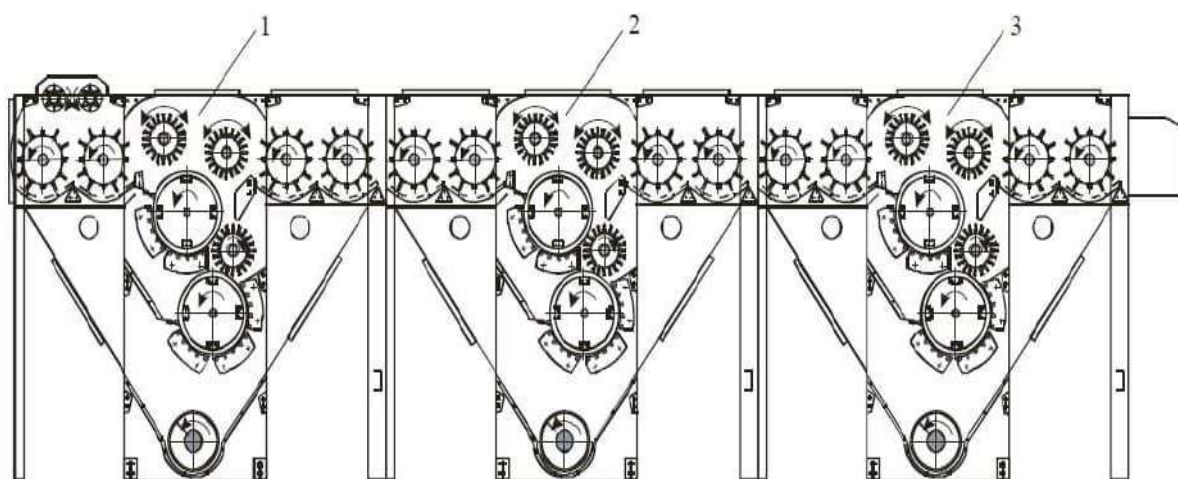
1.3-rasm. CHX-5 paxta tozalash mashinasining kinematik sxemasi

1,12-yuritgich; 2,3,4,5,6,7,8,9,10,13,14,15-shkiv; 11-tishli g'ildirak; 16,17-tasma;
19,20-podshipnik



1.4-rasm. CHX-3M2 “Mexnat” paxta tozalash mashinasining kinematik sxemasi

1,13-yuritgich; 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,14,15,16,17,18-shkiv;12-tishli g'ildirak;
19,20-tasma; 21,22-podshipnik



1.5-rasm. UXK paxta tozalash agregatining sxemasi

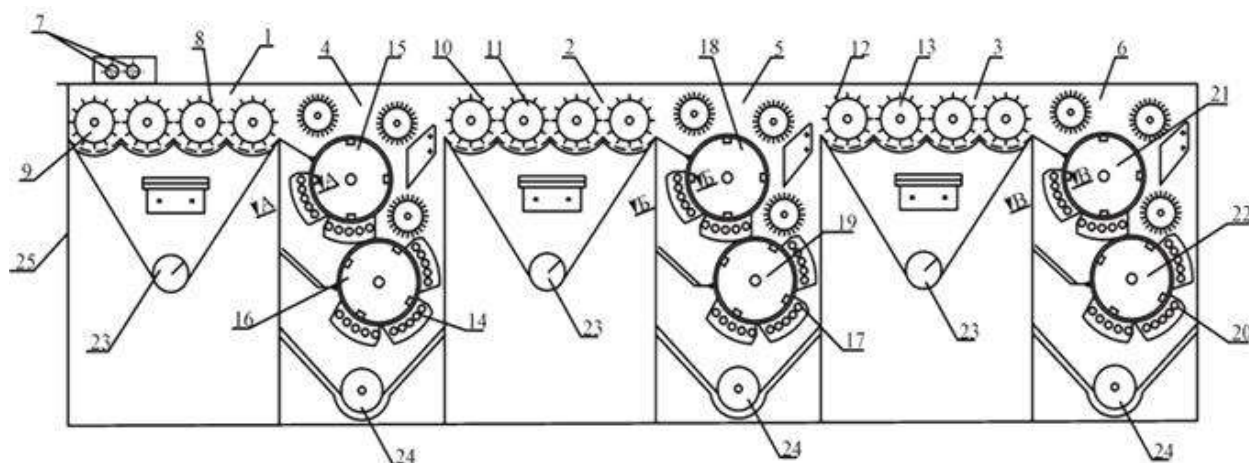
1-boshlang'ich ta'minlovchi bo'lim; 2-oraliq bo'lim; 3-yakuniy bo'lim va reduktorlardan so'ng tasmali mexanizmlar orqali ta'minlanadi. Chunki, tasmali uzatmalar chidamli, shovqin chiqarmaydi, yuklanishlarni amortizasiya qiladi. Shuningdek, ishchi barabanlar chiziqli tezliklari katta bo'lmaydi. Ma'lumki, qoziqli va arrali barabanlarni o'zgaruvchan burchak tezlikda aylanishini ta'minlash uchun qator o'zgaruvchan uzatish nisbatli tasmali uzatmalar taklif qilingan edi [40]. Lekin ular paxta tozalash mashinalarida qator sabablarga ko'ra keng qo'llanilmay qoldi. 1XK mashinasi to'rtta yuritgichli, uchta uch massali va bitta to'rt massali tizimdan iborat. 1XK paxtani mayda iflosliklardan tozalash mashinasining (kinematik sxemasi keltirilgan) ishlash jarayoni quyidagicha: paxta xom ashyosi ta'minlash valiklari ustiga o'rnatilgan shaxtaga tushiriladi. Bir-biriga qarshi aylanuvchi ta'minlash valiklari chigitli paxtani qoziqli barabanlarga bir tekisda uzatilishini ta'minlaydi. Qoziqli barabanlar o'z navbatida, chigitli paxtani titkilab, to'rli sirt ustida sudrab o'tadi va ikkinchi barabanga uzatadi. Shu tartibda paxta hamma barabanlardan o'tib mayda iflosliklardan tozalanadi. Ajratilgan iflosliklar barabanlar tagidagi to'rli sirt teshiklari orqali chiqindilar bunkerining qiya devorlari bo'ylab pastga tushadi va pnevmotransport bilan so'rib olinadi. Tozalangan chigitli paxta esa keyingi texnologik jarayonga uzatiladi.

1XP paxtani yirik iflosliklardan tozalash mashinasining kinematik sxemasi 1.2-rasmda keltirilgan bo'lib, bu texnologik mashina ikkita yuritgichli, bitta ikki massali va bitta to'rt massali tizimdan iborat.

1.3-rasmda ChX-5 paxta tozalash mashinasining kinematik sxemasi keltirilgan. Bu texnologik mashina esa ChX-5 mashinasi ikkita yuritgichli, bitta ikki massali va bitta to'rt massali tizimdan iborat. ChX-3M2 qoziqchali-arrali paxta tozalash mashinasining kinematik sxemasi 1.4-rasmda keltirilgan. ChX-3M2 mashinasi ikkita yuritgichli, bitta uch massali va bitta olti massali tizimdan iborat.

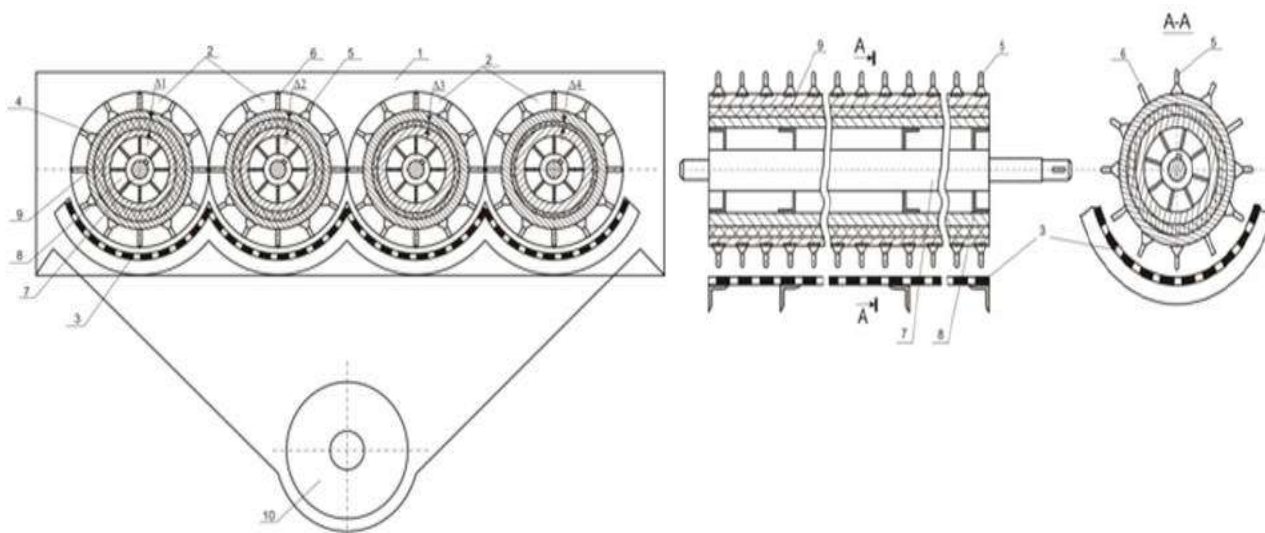
UXK paxta tozalash agregatining sxemasi 1.5-rasmda keltirilgan. Ishlash jarayonida paxta xom ashyosi ta'minlash valiklari ustiga o'rnatilgan shaxtaga tushiriladi. Bir-biriga qarshi aylanuvchi ta'minlash valiklari chigitli paxtani bir tekisda qoziqli barabanlarga uzatilishini ta'minlaydi. Qoziqli barabanlar o'z navbatida, chigitli paxtani titkilab, to'rtli sirt ustida sudrab o'tadi va ikkinchi barabanga uzatadi. Shu tartibda paxta hamma barabanlardan o'tib mayda iflosliklardan tozalanadi. Ajratilgan iflosliklar barabanlar tagidagi to'rtli sirt teshiklari orqali chiqindilar bunkerining qiya devorlari bo'ylab pastga tushadi va pnevmotransport bilan so'rib olinadi.

Yirik va mayda chiqindilarni UXK agregatida o'zaro aralashib ketishi, keyinchalik regeneratorlar orqali qayta tozalashga tushirilgan paxta bo'lakchalaridan mayda chiqindilarni tozalash qiyinlashadi. Shuning uchun chiqindilar alohida ajratilib va mashinadan chiqarish ham alohida bo'lishi 1.6-rasmda ko'rsatilgan [44] agregatda amalga oshirish muhimdir. Lekin ularning kinematik sxemalari o'zgarmas qolgan.



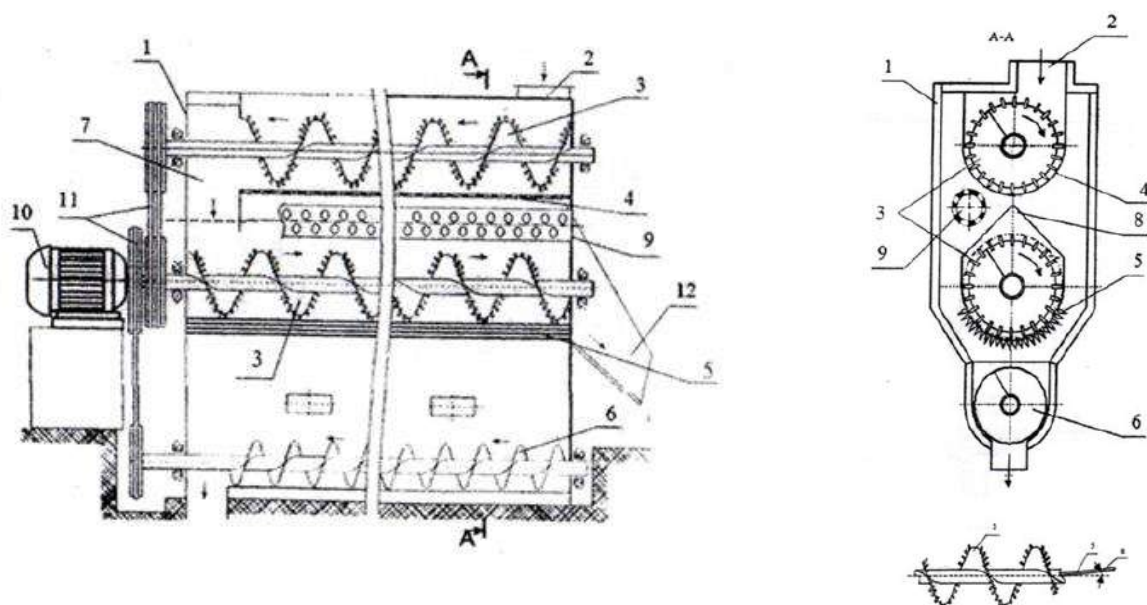
1.6-rasm. Kombinasional paxtani tozalash agregati sxemasi

Paxtani mayda chiqindilardan tozalash samarasini oshirish uchun asosiy ishchi organ bo'lgan baraban qoziqchali garniturasini aylanma tebranishlarini ta'minlash uchun qayishqoq vtulkalari o'rnatiladi (1.7-rasm). Lekin ushbu tebranma harakatni boshqarish maqsadida o'zgaruvchan parametrlilikli tasmasi uzatmalardan foydalanish maqsadga muvofiqdir[45,46].



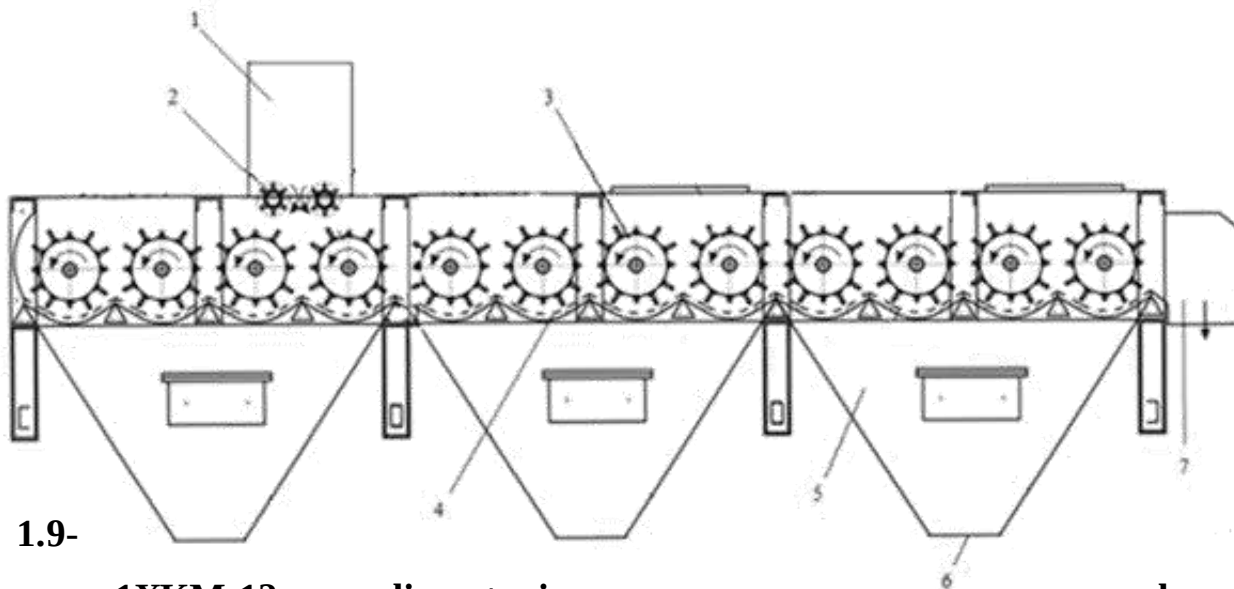
1.7-rasm. Paxtani mayda iflosliklardan tozalagich sxemasi

Vintli ishchi organli tozalagichlar samarasini ko'paytirish uchun vintlar sirtiga qo'shimcha qoziqchalar o'rnatilgan [47,48,49] konstruksiyalarida (1.8-rasm) paxtani qoziqchalarga o'ralib qolishi, umuman tiqilish holatlari ko'p takrorlanadi.



1.8-rasm. Vintli ishchi organli paxtani tozalagich sxemasi

Paxtani mayda iflosliklardan tozalash zonasini ko'paytirish maqsadida ta'minlagich joylashish zonasi surilgan konstruksiyada (1.9-rasm) qoziqchali barabanlar soni juda orttirib yuborilgan [48,50]. Bunda ham paxta tolasi va chigitni shikastlanishi yuqori bo'ladi.



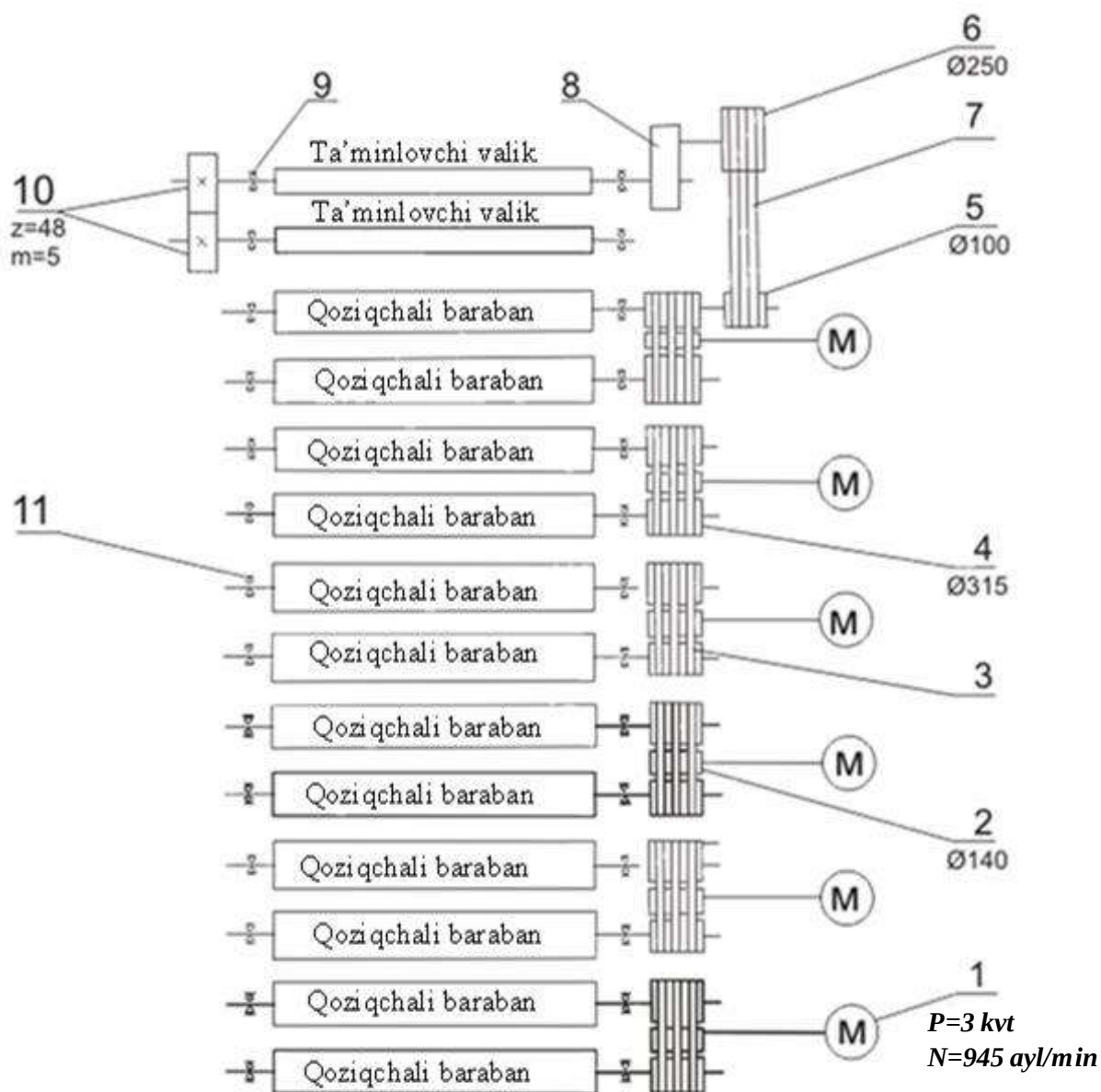
1.9-

rasm. 1XKM-12 rusumli paxtani

mayda

iflosliklardan tozalagichda ta'minlash zonasi surilgan sxemasi

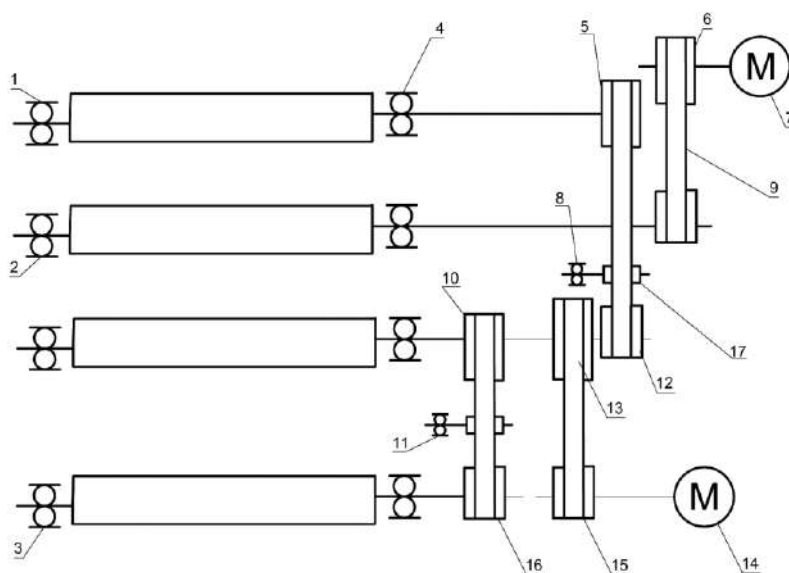
Shuningdek, qoziqchali barabanlar uchun alohida elektr yuritgichlar qo'llanilgan. Ular o'zaro bog'langan rejimlari ixchamlashtirilgan (1.10-rasm).



1.10-rasm. 1XKM rusumli tozalagich kinematik sxemasi

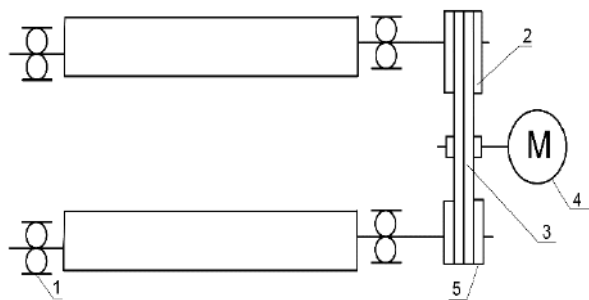
Umuman olganda, hozirda paxtani mayda va yirik chiqindilardan tozalash o'zaro almashtirilib bir necha takrorlanishda amalga oshirilmoqda, jumladan UXK agregatlarida. Chigitli paxta qoziqli barabandan yirik iflosliklardan tozalash bloki ta'minlash kamerasidagi cho'tkali baranlarga uzatiladi (1.11-rasm). O'z navbatida cho'tkali baraban chigitli paxtani arrali barabanga uzatadi va arrali sirt ustida chigitli paxta qo'zg'almas cho'tka bilan tekislanadi, arralarning tishiga ilashtiriladi (1.12-rasm). Arra tishlariga ilashtirilgan chigitli paxta bo'laklari harakat vaqtida kolosniklarga uriladi, shunda ifloslik bilan paxta orasida bog'lanish kamayadi va

markazdan qochma kuch bilan havo ta'sirida kolosniklar orasidan tushib ketadi. Chigitli paxta arra tishlaridan cho'tkali baraban yordamida ajratib olinib, keyingi arrali barabanga uzatiladi va jarayon birinchi barabandagi kabi takrorlanadi. Kolosniklar orasidan tushgan iflosliklar vintli konveyer yordamida mashinadan chiqarib tashlanadi. Chigitli paxta yana qoziqli barabanga uzatiladi. Bunda esa jarayon to'rtta qoziqli barabanda bajariladi. So'ngra yana arrachali barabanga uzatiladi va jarayon takrorlanadi. UXK agregati 15-yuritgichli, bitta to'rt massali, o'n bitta uch massali va uchta ikki massali tizimdan iboratdir. Yuqoridagi kinematik tahlil shuni ko'rsatadiki, paxta tozalash mashinalarining hamma turlaridagi uzatish mexanizmlarida tasmali uzatmalar qo'llaniladi. Tasmali uzatmalarning qo'llanilishidan asosiy sabablar, bu shovqinsiz ishlashi, mashina massasining ortishini kamaytirish, arzonligi, yuklanish ortib ketganda ishchi qismlarning shikastlanmasligi va boshqalar. Izlanishlar [41,42,43] shuni ko'rsatadiki, qoziqli barabanni o'zgaruvchan burchak tezlik bilan harakatlanishi tozalash samaradorligini oshishiga olib keladi [44]. Mavjud o'zgaruvchan uzatish nisbatli tasmali uzatmaning kamchiligiga konstruksiyalarni murakkabligi,



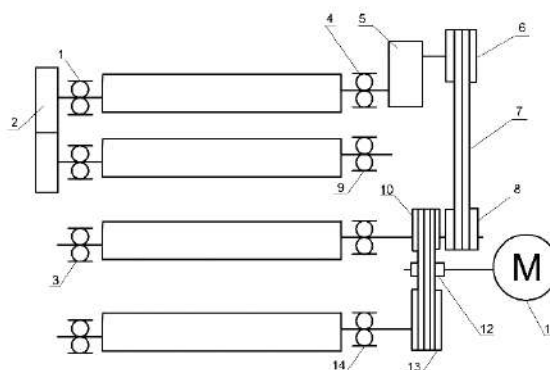
1,3,4,14-podshipnik; 2-tishli g'ildirak; 5-variator; 6,8,10,12,13-shkiv;
7,12-tasma; 11-yuritgich

1.11-rasm. Ta'minlovchi valik va qoziqli barabanli bo'limning kinematik sxemasi



**1.12-rasm. Qoziqli baraban
ta'minlash bo'limining kinematik
sxemasi**

1,5-podshipnik; 2-shkiv; 3-tasma;
4-yuritgich



**1.13-rasm. Arrali barabanli bo'limning
kinematik sxemasi**

1,2,3,4,8,11-podshipnik;
5,6,10,12,13,15,16,17-shkiv; 9-tasma;
7,14-yuritgich

ayniqsa, taranglash qurilmasining murakkabligi hamda yetarli darajada yetaklanuvchi shkiv burchak tezligining tebranish amplitudasi va chastotasi bilan ta'minlay olmasligi kiradi. Shuning uchun o'zgaruvchan uzatish nisbatli tasmali uzatmaning yangi samarali konstruksiyasini ishlab chiqish va tozalash agregatlarida qo'llash muhim hisoblanadi. Paxtani yirik chiqindilardan tozalashda arrali silindrlarga harakat tasmali uzatmalar orqali amalga oshiriladi [51,52].

Tiqilishlarga asosan quyidagilarni ta'kidlab o'tish o'rinlidir: paxtani mayda va yirik iflosliklardan tozalash mashinasida tozalash jarayoni ishda ko'p takrorlanish orqali amalga oshiriladi, tozalash samarasi yuqori emas, tola va chigit shikastlanishi yuqori, ishchi organlar harakat tezliklari o'zaro moslashtirilmagan, yuritish dvigatellari alohida o'zgaruvchan tezlikdan deyarli foydalanilmaydi, sarf quvvati yuqori, resursi yuqori emas, tasmali uzatmalar konstruksiyalari ularga moslashtirilmagan.

1.4-§ Taranglash qurilmali tasmali uzatmalar sxemalari tahlili

Tasmali uzatmalar boshqa uzatmalar bilan taqqoslanganda qator spesifik xususiyatlarga egaligi uchun uni qo'llashni maqsadga muvofiqligi aniqlanadi. Uzatmani tortish xususiyatini, shuningdek, tasmani uzoqqa chidamliligini aniqlovchi asosiy parametr tasmani taranglik kattaligi va uni uzatmaning real yuklanishga mosligi hisoblanadi [5]. Uzatmalarda tasmaning tarangligi quyidagicha amalga oshirilishi mumkin:

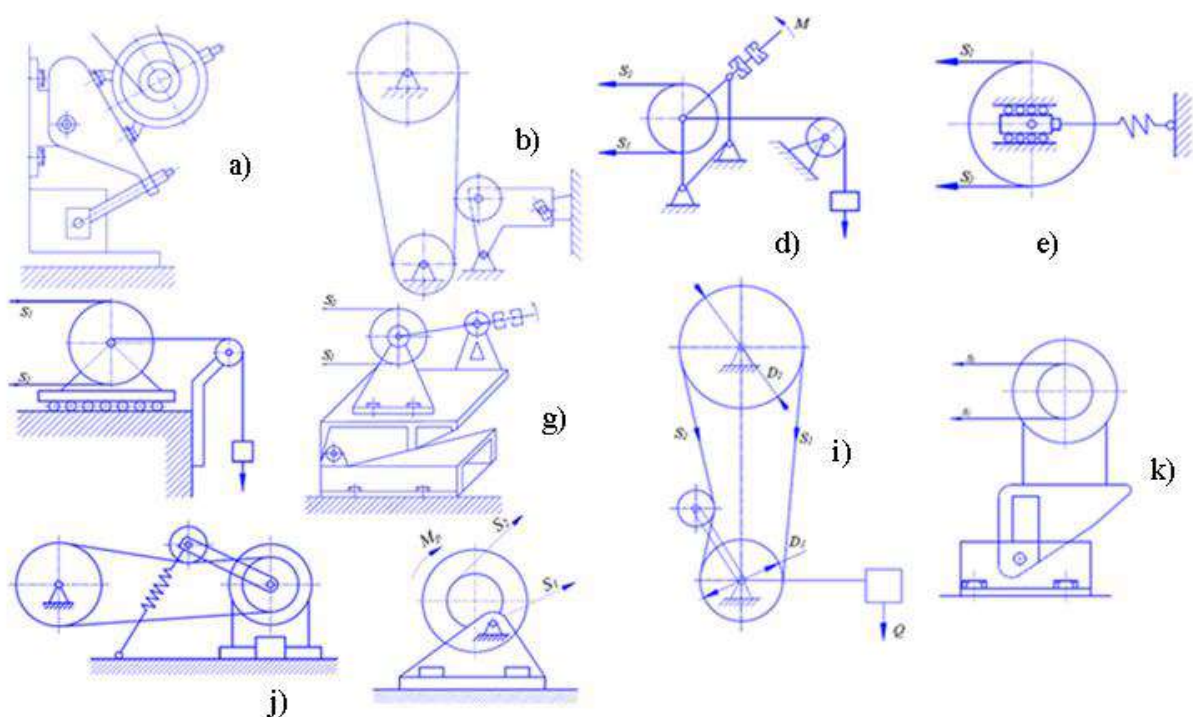
1. Tasmani qayishqoqligi hisobiga taranglash: tikishda va qattiq tortib qayta tikishda; bitta valni yoki taranglovchi rolikni davriy siljitishda (1.14,a, b-rasm).
2. Avtomatik taranglashda: yukni og'irligi yoki tebranuvchi sistemada (1.14,v,g,d-rasm); prujina kuchida (1.14,e-rasm); yukni taranglovchi rolikning og'irligi yoki rolikni prujina bilan tortishda (1.14,j,i-rasm); tebranuvchi sistemaning yoki yukning og'irligi va reaktiv momentda (1.14,k-rasm).

Ponasimon variatorlar uchun taranglikni amalga oshirish va ularning klassifikatsiyasi [1,29] ishda yaxshi taqdim qilingan. Ko'pchilik turdagi tasmali uzatmalarga xos ishqalanishda katta yo'qotishga, tasma va podshipniklarni uzoqqa chidamliligini pasayishiga olib keluvchi asosiy kamchilik tasmaning tarangligini uzatmaning nisbatan to'satdan ta'sir qiluvchi maksimal yuklanishga mos tanlash zarurligi hisoblanadi. O'z-o'zini taranglovchi uzatmalar bu kamchilikdan xoli bo'lib, ularda, amalda taranglik 0 dan yoki yuklanishni minimal kattaligi bilan shartlangan boshlang'ich taranglikdan o'zgaradi (1.14,z-rasm). O'z-o'zini taranglovchi uzatmalarni asosiy kamchiligi ko'p hollarda yuklanishni reverslash mumkin emasligi hisoblanadi. Dastlabki (boshlang'ich) taranglikli o'z-o'zini taranglovchi uzatmalar bu kamchilikdan qisman qutilgan (1.14,k-rasm), ular aylanish yo'nalishi o'zgarganda yuklanishni ba'zi kattaligini uzatishga qodir. O'z-o'zini taranglovchi uzatmalarni konstruktiv bajarilishi, ba'zi o'lchamlarni tanlash, tarmoqlarini tebranishi [29,30,31,32,33] ishlarda bayon qilingan. Qo'zg'aluvchan valli tasmali uzatmalar (1.14,z-rasm) yuklanish o'zgarishi bilan tasmani tarangligi o'zgarishini hisobga olib

loyihalanadi. (1.14,k-rasm) da ko'rsatilgan uzatmada tasmalarning tarangligi, odatda, o'zgarmas deb qabul qilinadi, ammo, ular ham o'zini taranglash xususiyatiga ega.

Tasmalarni o'z-o'zini taranglash, shuningdek vallarni doimiy holatida ham namoyon bo'ladi. Birinchi marta B.A.Pronin [34] tomonidan o'rnatilgan bu samara hozirgacha oxirigacha tushintirilmagan holda qolmoqda. O'z-o'zini taranglash samarasini mohiyati shundaki, shkiqlari bikir o'rnatilgan uzatmalarda (1.14.a,b-rasm) (qisman prujinalida, 1.14.e,j-rasm) bo'sh rejimdan yuklanishliga o'tishda va oxirgini ortib borishida uzatmani tarmoqlaridagi taranglik yig'indisi ortib boradi. Tortish xususiyati boshlang'ich taranglik bilan aniqlanmay tasmani tarmoqlaridagi haqiqiy taranglik bilan aniqlanadi.

B.A.Pronin [34], V.K.Martinov [35], G.E.Yalpachek [36,37] va boshqalarni tajribaviy tadqiqotlari asosida aniqlanadiki, tarmoqlardagi taranglik yig'indisini oshishi 200...250% gacha yetishi mumkinligi aniqlandi. Ta'kidlash kerakki, tasmali uzatmalarni amaldagi hisoblash metodlari bu samarani nazarga olmaydi, bu esa eksplutasion ko'rsatkichi past konstruksiyalarni yaratishga olib kelishi mumkin [5]. Yuqorida ko'rib chiqilgan taranglikni doimiyligini ta'minlash usullari bilan bir qatorda oxirgi vaqtda taranglikni berilgan amplituda va chastotada o'zgarishiga erishiladigan tasmali uzatmalar qo'llanmoqda, bu esa texnologik jarayonlarni intensivikasiyasiga yordam berdi.



1.14-rasm. Tasmali uzatmalarni tarangliklarini ta'minlash usullari

II BOB. PAXTANI TOZALAGICH VA YURITMALARIDAGI TASMALI UZATMALARNING SAMARALI KONSTRUKTIV SXEMALARINI ISHLAB CHIQISH

2.1-§. Paxtani tozalagichlari ishchi organlari va yuritish mexanizmlari konstruksiylarini takomillashtirish yo‘nalishlari

Paxtaning dastlabki ishlash mexanizmlari ishchi organlari harakatini tadqiqotlarda, ayniqsa aylanma harakat qiluvchi ishchi organlar, jumladan qoziqchali va arrachali barabanlar, ta'minlagich vallari, shnek va cho'tkali barabanlar, plankali va ignali barabanlar vallari va boshqalarning burchak tezliklari, ya'ni aylanish chastotalari doim o'zgarmas deb qaraladi [5,6,28].

Qator o'tkazilgan tajribaviy tadqiqotlar natijalariga ko'ra, ushbu ishchi organlarining burchak tezliklari o'zgarib turadi [53,54,55]. Ta'kidlash lozimki, ishchi organlarning aylanishida burchak tezliklarini o'zgartirishi ma'lum darajada texnologik jarayonlarni, ayniqsa paxtadan mayda va yirik chiqindilarni ajralishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi [56,57]. Lekin burchak tezligining o'zgarishi hisobiga hosil bo'ladigan burchak tezlanish orqali qo'shimcha impulsiv ta'sir kuchi ta'siri natijasida chigit va tola zarbalar tolani shikastlanishi ortishiga olib kelishi mumkin. Shuning uchun paxtani tozalagichlarining ishchi organlari, qoziqchali va arrachali barabanlarining burchak tezliklarini kerakli chegarada o'zgarishlarini olish, ular elementlarini (qoziqcha, planka, kolosnik va boshqa) paxtaga ta'siri yumshoq zarbali bo'lishini ta'minlash muhim muammolardan hisoblanadi. Ushbu muammoviy masalalar asosan ikki yo'nalishda hal qilinishi mumkin bo'ladi:

1. Ishchi organlarining burchak tezliklarini kerakli oraliqda o'zgarishlarini ta'minlash uchun ularning yuritmalarida o'zgaruvchan uzatish nisbatli tasmali uzatmalarini qo'llash orqali.
2. Ishchi organlarining elementlarini (qoziqcha, arra tishi, planka kolosnik va boshqalar) paxtaga ta'siridagi zarbani yumshatish bo'yicha qayishqoq elementlarni, amortizatorlarini qo'llash orqali amalga oshirish muhim hisoblanadi.

Yana bir muhim tomonlaridan biri ishchi organlarni tozalashlarda ketma-ket joylashishida ularning harakat qonunlari, ya'ni burchak tezliklarini o'zgarishi o'zaro

bog'liqligi ko'rib chiqilmaganligi. Natijada, ko'p hollarda ushbu tezliklarni o'zgarishi nafaqat paxta tolasi chigitni shikastlanishiga, shuningdek yuqori ish unumida tez-tez paxtani tiqilishlariga olib keladi. Shuning uchun har bir ishchi organga harakatni uzatish ma'lum qonuniyatda bo'lishi, hamda burchak tezliklari va fizik o'zgarish chegaralari ham o'zaro mos qilib olinishi talab etiladi. Yuqoridagi muammolarni hal qilish uchun biz paxtani tozalagichlarini samarali konstruksiyalarini, maqbul yuritish mexanizmlarini ketma-ketligini ta'minlash orqali sxemalarini tavsiya etdik [58,59]. Shuningdek, ishchi organlarga kerakli harakat qonunlarni beradigan, ya'ni burchak tezliklari chegaralari o'zgarish chastota va amplitudalarini ta'minlash uchun qator samarali tasmali uzatmalarning konstruktiv sxemalarini ishlab chiqildi [60,61,62]. Ta'kidlash lozimki, konstruktiv yechimlarda yumshoq zarbali ta'sirini amalga oshirish uchun tegishli qayishqoq elementlardan foydalanildi [63,64]. Tavsiya etilgan konstruksiyalarining o'ziga xos tomonlari ko'rib chiqildi.

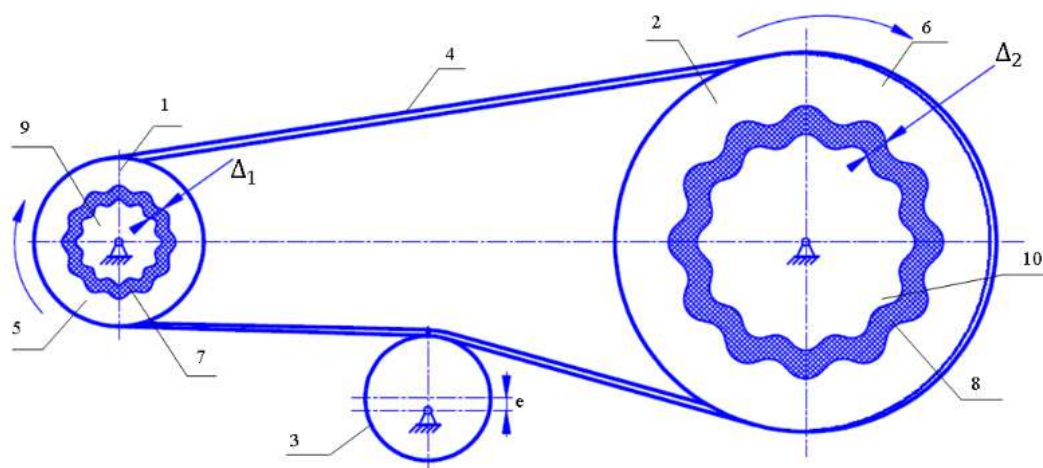
2.2-§. Paxtani tozalagichlari yuritmalari uchun yangi samarali tasmali uzatmarining konstruktiv sxemalarini ishlab chiqish

2.2.1-§. Tarkibli va qayishqoq elementli shkiqlari va ekscentrikli taranglash roligi bo'lgan tasmali uzatma

Tasmali uzatmaning amaldagi konstruksiyasi yetaklovchi va yetaklanuvchi shkiqlar va ularni qamrovchi tasmadan iborat [65]. Uzatmaning shkiqlari vallaridagi burovchi momentlarni tebranish amplituda qiymatlarini yetarli darajada kamayishini ta'minlamaganligi konstruksiyaning kamchiligi hisoblanadi. Bu konstruksiyaning kamchiligiga, ya'ni texnologik mashinalarning ishchi organlari bilan bog'langan yetaklanuvchi shkiq va to'g'ridan-to'g'ri yurituvchi dvigatel vali bilan bog'langan yetaklovchi shkiq validagi momentlarini va burchak tezliklarining tebranishlarini yetarlicha kamaytira olmasligi kiradi. Bu esa texnologik jarayonni buzilishiga va dvigatelni o'zgaruvchan yuklanishiga olib keladi. Bundan tashqari, mavjud konstruksiyada texnologik jarayonlarni, masalan paxtani tozalashni intensivlashtirish uchun shkiqlarning vallaridagi burchak tezliklarini zarur bo'lgan o'zgarishini olishni qiyinlashtiradi. Uzatmaning yetaklovchi va yetaklanuvchi shkiqlaridagi momentlarni va burchak tezliklarini qiymatlarini yetarli darajada

yutilishini ta'minlash konstruksiyaning asosiy vazifasi hisoblanadi. Bunda shkiqlar vallarini zarur bo'lgan amplituda va chastotada talab qilingan tebranishlari ta'minlanadi. Qo'yilgan vazifa tasmali uzatmani konstruksiyasini takomillashtirish orqali yechiladi. Bunda shkiqlar vallaridagi cho'qqili yuklanishlar uzatma shkiqlarining qayishqoq elementlarini qalinligini taranglovchi rolik eksentrisitetini qiymatiga muvofiq tanlash orqali amalga oshiriladi. Konstruksiyaning mohiyati shundaki, tasmali uzatma to'g'in va gupchakli bajarilgan va ular orasiga o'rnatilgan rezinali vtulka ko'rinishidagi qayishqoq elementli shkiqlardan iborat, bunda rezinali vtulkani qalinligi shunday qabul qilinganki, yetaklovchi va yetaklanuvchi shkiqlarni rezinali vtulkasi qalinligini farqi taranglovchi rolik eksentrisitetini qiymatiga teng qilib tanlangan. Taklif qilinayotgan [66] tasmali uzatma texnologik mashinalarni shkiqlarining vallarini notekis aylanishini yetarlicha ta'minlaydi. Bu uzatmaning konstruksiyasi chizmada tushintiriladi, bunda tasmali uzatmaning umumiy sxemasi ko'rsatilgan. Tasmali uzatma tarkibli 1 yetaklovchi, 2 yetaklanuvchi shkiqlar, 3 eksentrik taranglovchi rolik va 4 tasmadan iborat. 1 yetaklovchi va 2 yetaklanuvchi tarkibli shkiqlar 5 va 6 to'g'inlar, 7,8 qayishqoq elementlardan (rezinalar) tashkil topib, ularni ichki va tashqi yuzalari to'liqsimon qilib bajarilgan. Bunda 5,6 to'g'inlarni va 9,10 gupchaklarni ichki va tashqi yuzalari to'liqsimon qilib bajarilgan. 2 yetaklanuvchi shkiqning 9 qayishqoq elementini Δ_2 qalinligi 1 yetaklovchi shkiq 7 qayishqoq elementini Δ_1 qalinligiga nisbatan katta qilib tanlangan va

Δ_1



$$e = \Delta_2 -$$

nisbati bajarilgan, e -taranglovchi rolik eksentrisiteti.

2.1-rasm. Tarkibli shkiylari va eksentrigi taranglash roligi bo'lgan tasmali uzatma sxemasi

Tasmali uzatma quyidagicha ishlaydi. 1 yetaklovchi shkiy yurituvchi dvigateldan (rasmda ko'rsatilmagan) aylanma harakatni 4 tasma vositasida 2 yetaklanuvchi shkiyga va 3 taranglovchi rolikga uzatadi. 2 yetaklanuvchi shkiy to'g'ridan-to'g'ri texnologik mashinaning ishchi organi bilan bog'langan (rasmda ko'rsatilmagan). Texnologik jarayon bajarilganda 2 yetaklanuvchi shkiyga o'zgaruvchan yuklanish (qarshilik) uzatilishi mumkin. Taranglovchi rolikni eksentrik bajarilishi valni va u bilan bikir bog'langan 10 gupchak burovchi momentini va valni burchak tezligini tebranishiga olib keladi. 10 gupchak momentini cho'qqili tebranishi qiymati 8 qayishqoq element bilan yutiladi va 2 shkiyning 6 to'g'ini talab qilingan notekislikda aylanadi. 2 shkiyni aylanishini texnologik yuklanishni ba'zi qismi taranglovchi rolik eksentrisiteti o'zgaruvchanligi sababli 4 tasma bilan yutiladi va 1 shkiy 5 to'g'ini talab qilingan notekislikda aylanadi. So'ngra 1 shkiyning 5 to'g'inini ω_1 burchak tezligi va burovchi momentini tebranishi qo'shimcha 7 qayishqoq element bilan yutiladi va 9 gupchakni, shu bilan yurituvchi vallar va elektr yurituvchi rotor, zarur bo'lgan notekislikda aylanadi. Bunda $e=\Delta_2-\Delta_1$ nisbatini tanlash 1 va 2 shkiylarni zarur bo'lgan notekis aylanishini ta'minlaydi. Bunda burovchi moment qancha katta bo'lsa qayishqoq elementning deformasiyasi shuncha katta bo'ladi. 7 va 8 qayishqoq elementlarni Δ_1 va Δ_2 qalinligini tanlash shu bilan izoxlanadi. Bunda yuklanishlarni tebranish qiymatlarini cho'qqili qiymatlari 2 yetaklanuvchi shkiyning 8 qayishqoq elementini katta deformasiyasi hisobiga ko'proq yutilishi ta'minlanadi va shunga mos ravishda 1 shkiyni 7 qayishqoq elementini kichik deformasiyasiga bog'liq cho'qqili

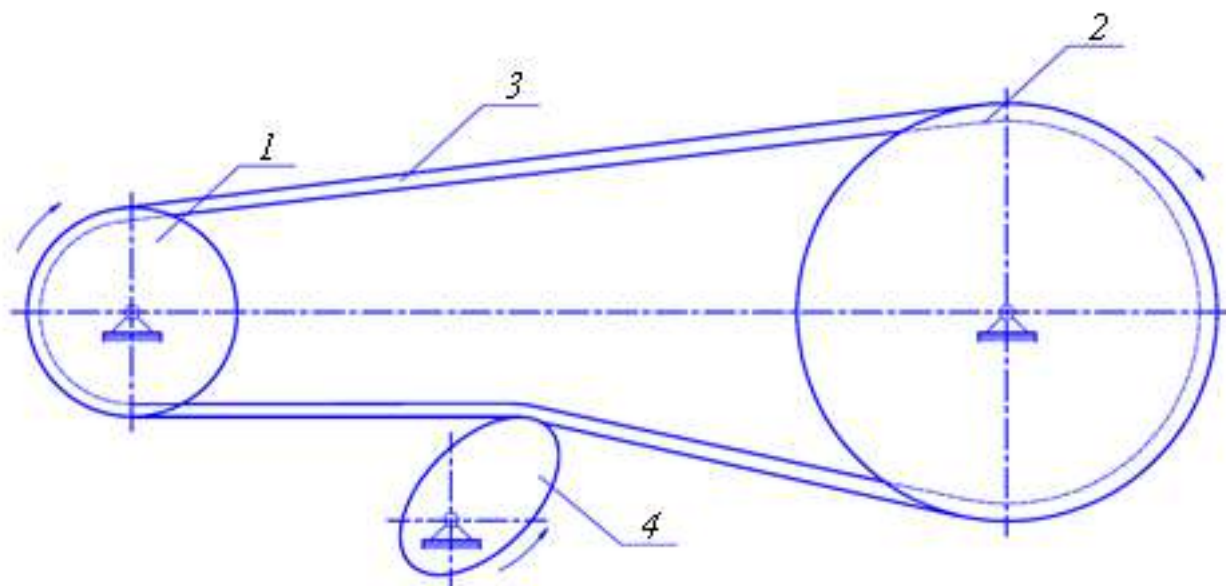
yuklanishlar kamroq yutiladi. Ammo ularning farqi eksentrisitet qiymatiga tengdir. Bunda uzatma shkiqlarini burchak tezliklari va burovchi momentlarini talab qilingan chastotasi va tebranish amplitudasi ta'minlanadi.

Tavsiya qilinayotgan tasmali uzatma uzatmaning momentlari va burchak tezliklarining tebranishini cho'qqili qiymatlarini yutishga imkon beradi, shuningdek ularni texnologik jarayonlarni tekis bajarilishiga imkon beradigan zarur bo'lgan amplituda va chastotada aylanma tebranishini ta'minlaydi.

2.2.2-§. Taranglash roligi mushtumchali profilli tasmali uzatma konstruktiv sxemasi xususiyatlari

Tarkibida yetaklovchi va yetaklanuvchi shkiqlar, ularni qamrovchi tasma, yetaklovchi shkiq bilan kinematik bog'langan va valga eksentrik o'rnatilgan taranglovchi rolikli tasmali uzatma. Kinematik imkoniyatlari ancha yuqori bo'lsada ish jarayonida ishonchlilikni pastligi, rolikni tasmaga siklik zarbasi, shuningdek yetaklanuvchi shkiqni burchak tezligini o'zgarishini turli qonunlarini olish imkoniyati cheklanganligi ushbu konstruksiyaning kamchiligi hisoblanadi. Bu uzatmada burchak tezligini o'zgarishi taranglovchi rolikni eksentrikligi hisobiga, sinusoidal qonunda o'zgaradi va yetaklanuvchi shkiqning boshqa murakkab harakat qonunlarini olib bo'lmaydi. Tasmali uzatmani kinematik imkoniyatlarini kengaytirish va tasmani taranglovchi elementini zarur bo'lgan profilli kulachok shaklida bajarish yo'li bilan yetaklanuvchi shkiqni burchak tezligini talab qilingan qonunda o'zgarishini ta'minlash muhimdir. Tarkibida yetaklovchi va yetaklanuvchi shkiqlar va ularni qamrovchi tasma bo'lgan tasmali uzatmada taranglovchi elementi aylanish o'qiga nisbatan eksentrik o'rnatilgan kulachok orqali qo'yilgan. Bunda taranglovchi element kulachogi tasma bilan tutashganda tasmani tarangligi tegishli o'zgartiradi va shu bilan uzatmaning uzatish nisbati o'zgaradi, natijada yetaklanuvchi shkiqning burchak tezligini talab qilingan o'zgarishi qonuniga erishiladi. Kulachok profilini o'zgartirib yetaklanuvchi shkiq burchak tezligini murakkab qonunlarini olish mumkin. Taklif qilinayotgan tasmali uzatma 1 yetaklovchi, 2 yetaklanuvchi shkiqlar, ularni qamrovchi 3 tasma va 4 kulachok ko'rinishidagi taranglovchi rolikdan tarkib

topgan. Tasmali uzatma quyidagicha ishlaydi. 1 yetaklovchi shkiv 3 tasma vositasida 2 yetaklovchi shkivni aylantiradi. 3 tasma bilan 4 kulachok profili orasidagi ishqalanish hisobiga kulachok qo'zg'almas o'q atrofida aylanadi, bunda 3 tasmani tarangligi 4 kulachok profiliga mos qonunda o'zgaradi. Tasmali uzatmani uzatish nisbati 3 tasmani nisbiy sirpanish funksiyasi, nisbiy sirpanish esa 4 kulachokdan hosil bo'lgan tasmani tarangligi funksiyasi



2.2-rasm. Taranglash roligi kulachok profilli tasmali uzatma sxemasi

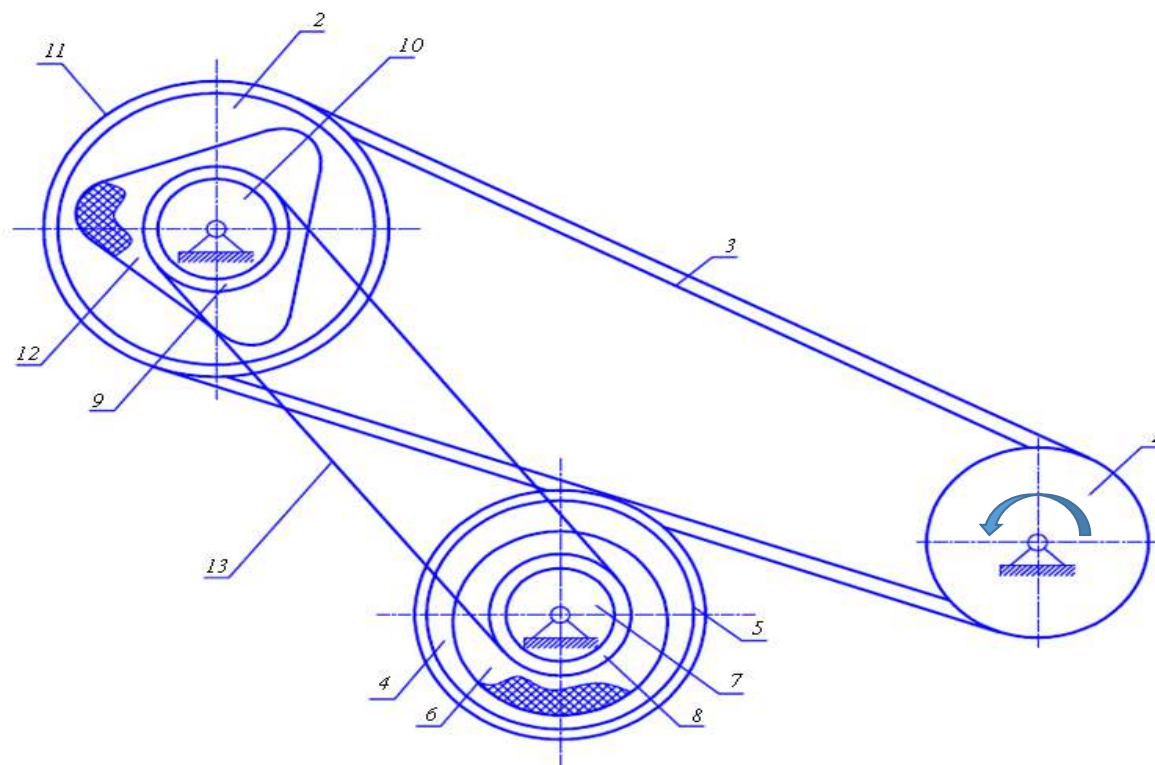
hisoblangani uchun taranglikni o'zgarishi 2 yetaklovchi shkivni burchak tezligini o'zgarishiga olib keladi. 4 kulachokni zarur bo'lgan profilini tanlab 2 yetaklanuvchi shkivni murakkab harakat qonunlarini olish mumkin. Tavsiya qilinayotgan tasmali uzatmadan foydalanib 2 yetaklovchi shkivni boshqariladigan juda murakkab harakat qonunlarini olish mumkin.

2.2.3-§. Qo'shimcha kinematik bog'lanishli va tarkibli shkiv taranglash rolikli tasmali uzatma xususiyatlari

Uzatma konstruksiyasini takomillashtirish va chiquvchi shkiv va taranglovchi rolik orasida qo'shimcha kinematik bog'lanishni yaratish yo'li bilan yetaklanuvchi bo'g'in burchak tezligi o'zgarishini kinematik imkoniyatlarini va boshqaruvchanligini kengaytirish muhim hisoblanadi. Bu vazifa shunday yechiladiki, tasmali uzatma yetaklovchi va yetaklanuvchi shkivlar, ularni qamrovchi tasma va

aylanish o'qiga nisbatan eksentrik joylashgan va rolik aylanasi bo'ylab turli qalinlikdagi qayishqoq elementli tarkibli taranglovchi rolikdan, chiquvchi shkiv esa tarkibli bo'lib gupchak, qayishqoq element va to'g'indan iborat. Bunda qayishqoq element uch qirrali (ko'p qirrali) prizma ko'rinishidagi shaklga ega bo'lib tashqi yuzasi to'g'inni shunday shakldagi ichki yuzasi bilan tutashgan, natijada tasmali uzatmaning uzatish nisbatini o'zgaruvchanligi, shu bilan yetaklanuvchi shkivning burchak tezligi o'zgaruvchanligi ta'minlanadi. Bundan tashqari, chiquvchi shkiv taranglovchi rolik va yetaklanuvchi shkiv vallari bilan bikir bog'langan tegishli qo'shimcha shkivlarni qamrovchi qo'shimcha tasma vositasida taranglovchi rolik vali bilan kinematik bog'langan. Taklif qilinayotgan tasmali uzatmaning konstruksiyasi uning umumiy sxemasi ko'rsatilgan chizmada tushintiriladi (2.3-rasm). Tasmali uzatma 1 yetaklovchi va 2 yetaklanuvchi shkivlar, ularni qamrovchi 3 tasma va 4 taranglovchi rolikdan iborat. Tarkibli taranglovchi rolik 5 to'g'in, 6 qayishqoq element va 7 gupchakdan, shuningdek 7 gupchak bilan bikir bog'langan 8 shkivdan iborat. 9 qo'shimcha shkiv 2 yetaklanuvchi shkivni 10 gupchagi bilan bog'lanib 11 to'g'in va 12 ko'p qirrali qayishqoq elementga ega. 9 va 8 shkivlar 13 tasma bilan qamralgan. Tasmali uzatma quyidagicha ishlaydi. 1 yetaklovchi shkiv 3 tasma vositasida 2 yetaklanuvchi shkivni, 13 qo'shimcha tasma bilan 8 shkivni va 4 taranglovchi rolikni aylantirib 3 tasmani tarangligini siklik o'zgarishiga olib keladi. Tasmali uzatmani uzatish nisbati 3 tasmani nisbiy sirpanish funksiyasi, nisbiy sirpanish esa 3 tasmani taranglik funksiyasi bo'lgani uchun taranglikni o'zgarishi uzatmani uzatish nisbatini o'zgarishiga, ya'ni 2 yetaklanuvchi shkivni burchak tezligini tegishli o'zgarishiga olib keladi. Bundan tashqari, ishlash jarayonida 4 taranglovchi rolik 5 to'g'inning 7 gupchakga nisbatan holati 6 xalqali qayishqoq elementni kengligiga bog'liq deformasiyasi hisobiga o'zgaradi. Bu esa 5 to'g'inni 3 tasmaga ta'sir kuchini siklik o'zgarishiga olib kelib uzatmaning uzatish nisbatini o'zgartiradi. Shunday holda 2 yetaklanuvchi shkiv 11 to'g'inini holati 10 gupchakga nisbatan ko'p qirrali (chizmada uch qirrali) 12 xalqali qayishqoq elementni deformasiyasi hisobiga o'zgaradi. Bunda 11 to'g'inning 2 yetaklanuvchi shkiv o'qiga nisbatan holati amalda o'zgarib 3 tasma tarangligini qo'shimcha o'zgarishiga olib

keladi. Shunday qilib, 2 yetaklovchi shkiv burchak tezligini murakkab qonunda o'zgarishida aylanma harakatlanadi. [64]



2.3-rasm. Qo'shimcha kinematik bog'lanishli o'zgaruvchan uzatish nisbatli tasmali uzatma sxemasi

2 shkivning burchak tezligini bu o'zgarish qonunini qo'shimcha muvofiqlashtirish va boshqarish uchun u tasmali uzatmani 13 tasma, 2 shkivni va 4 taranglovchi roliklarni tegishli vallari bilan bikir bog'langan 9 va 8 shkivlaridan tashkil topgan tasmali uzatmani 4 tarkibli taranglovchi roliki bilan qo'shimcha bog'langan. Amalda ishlash jarayonida bu uzatma orqali 2 shkivning burchak tezligini o'zgarishlari 4 taranglovchi rolikga uzatiladi, bu esa o'z navbatida 3 tasmani tarangligini o'zgarishiga olib keladi. Natijada 2 chiquvchi bo'g'in burchak tezligini zarur bo'lgan o'zgarish qonuni olinadi va texnologik jarayonni intensivlashtirishga imkon beradi. 2 yetaklanuvchi shkivning burchak tezligi murakkab funksiya hisoblanadi.

$$\dot{\varphi}_2 = f(\dot{\varphi}_1, \dot{\varphi}_4, u_{12}, u_{24},)$$

(2.1)

bu erda, $\dot{\varphi}_1, \dot{\varphi}_2, \dot{\varphi}_4$ -tegishli shkivlarni burchak tezliklari

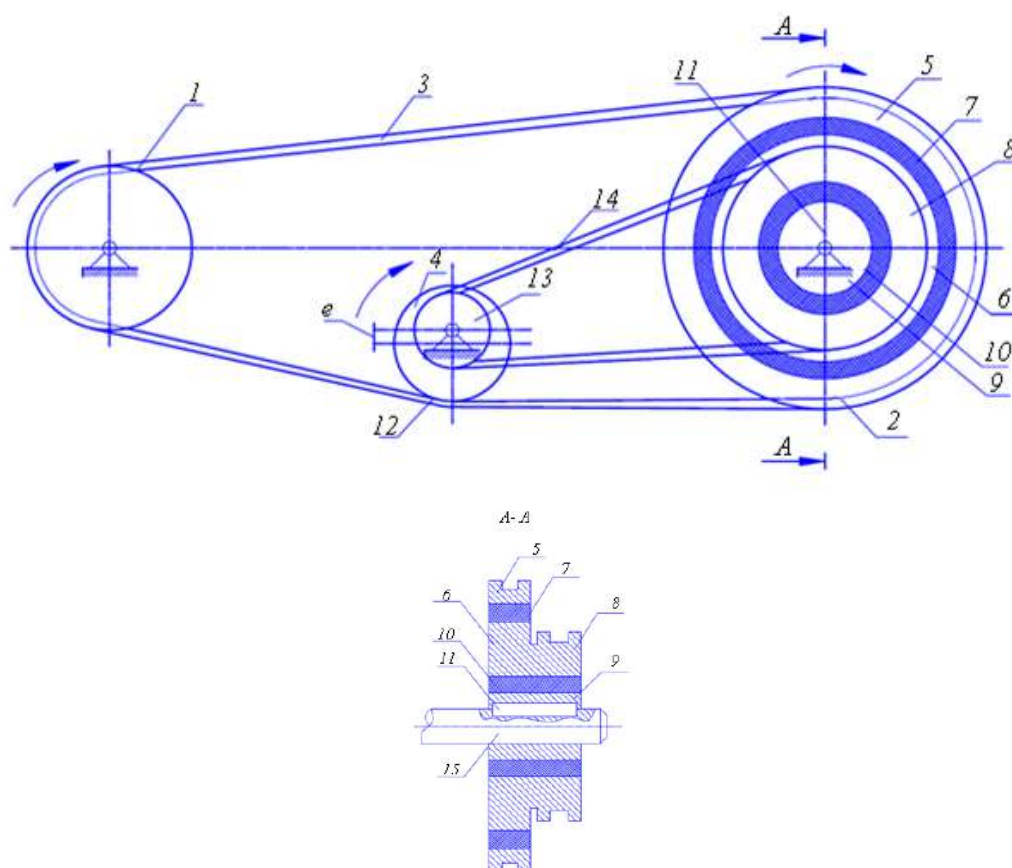
u_{12}, u_{24} -tasmali uzatmalarni uzatish nisbati

Tavsiya qilingan tasmali uzatmadan foydalanib, 2 yetaklanuvchi shkivni juda murakkab boshqariladigan harakat qonunlarini olish mumkin.

2.2.4-§. Yetaklanuvchi shkivning boshqariluvchi harakat qonunlarini ta'minlovchi tasmali uzatma konstruksiyasini ishlab chiqish

Mavjud taranglash rolikli tasmali uzatmalarda tasmani taranglovchi rolikga nisbatan sirpanishi hisobiga yetaklanuvchi tarmoqni tarangligini o'zgarish qonunini vaqtga nisbatan surilishi ushbu konstruksiyaning kamchiligi hisoblanadi. Bunda chiquvchi shkivning burchak tezligini o'zgarish qonuni ham surilgan bo'ladi, ya'ni chiquvchi bo'g'inni aniq vaqtda (yoki shkiv holatida) zarur bo'lgan harakat qonunini olib bo'lmaydi. Yetaklanuvchi bo'g'inni uni talab qilingan holatida (yoki vaqtda) o'zgaruvchan burchak tezligida harakatini yetaklanuvchi shkiv va taranglovchi rolik orasida qo'shimcha kinematik bog'lanishni hosil qilib taranglovchi rolikni harakatini boshqarishni muhim vazifasi hisoblanadi. Qo'yilgan vazifa yetaklanuvchi shkiv bilan taranglovchi rolik orasiga qo'shimcha tasmali uzatmani o'rnatib xal qilinadi. Bunda yetaklanuvchi shkiv tarkibli qilib ishlangan. Konstruksiyaning mohiyati shundan iboratki, shkiv valiga shponka orqali gupchak o'rnatilgan va unga qayishqoq vtulka kiygizilgan hamda uni sirtiga qo'shimcha uzatmaning shkivi bilan mahkam bog'langan oraliqdagi vtulka kiygizilgan. Oraliqdagi vtulka bilan asosiy uzatmani shkiv gardishi orasiga qayishqoq vtulka o'rnatilgan. Taranglovchi rolik o'zaro mahkamlangan shkivlardan iborat bo'lib, birinchisi asosiy uzatma tasmasi bilan, ikkinchisi esa qo'shimcha uzatma tasmasi bilan tutashadi. Qo'shimcha uzatmani kinematik bog'lanish hisobiga taranglovchi rolikning harakati boshqariladi va asosiy uzatmaning yetaklanuvchi shkivini tegishli holatlarida talab qilingan harakat qonuni ta'minlanadi. Taklif qilinadigan konstruksiya chizmada tushintiriladi, bunda 1 shaklda tasmali uzatmaning umumiy sxemasi, 2 shaklda yetaklanuvchi shkiv qirqimi (2 shakl, A-A qirqimi) ko'rsatilgan. Tasmali uzatma 1 yetaklovchi va 2 yetaklanuvchi shkivlar, ularni qamrovchi 3 tasma va uni yetaklanuvchi tarmog'ini tarangligini siklik o'zgartiruvchi 4 taranglovchi rolikdan tarkib topgan. Tasmali

uzatma 2 yetaklanuvchi shkiv va 4 taranglovchi rolik orasida qo'shimcha tasmali uzatma ko'rinishidagi kinematik bog'lanishga ega, 2 yetaklanuvchi shkiv tarkibli bo'lib 7 qayishqoq vtulka vositasida oraliqdagi 6 vtulka bilan bog'langan 5 gardishdan iborat, bunda qo'shimcha uzatmaning 8 yetaklovchi shkivi 6 vtulka bilan yaxlit qilingan. Oraliqdagi 6 vtulka 2 yetaklanuvchi shkivni 9 gupchagi bilan 10 qayishqoq vtulka orqali bog'langan. 9 gupchak 2 shkivning 15 vali bilan 11 shponka vositasida bog'langan. 4 taranglovchi rolik o'qqa eksentrik o'rnatilgan va 12 va 13 shkivlardan iborat. 4 taranglovchi rolikning 12 asosiy shkivi 3 tasma bilan tutashsa, 19 ikkinchi shkiv qo'shimcha uzatmaning 14 tasmasi bilan qamraladi. Konstruksiya quyidagicha ishlaydi. 1 yetaklovchi shkiv 3 tasma orqali 2 yetaklanuvchi shkivni aylantirib 4 taranglovchi rolikni harakatga keltiradi. Bunda 4 taranglovchi rolikni eksentrikligi hisobiga 3 tasmaning tarangligi siklik o'zgarib turadi. Bu esa 2 yetaklanuvchi shkivni o'zgaruvchan burchak tezligida aylanishiga olib keladi. Ishlash jarayonida 3 tasma bilan 12 taranglovchi rolik orasida sirpanish bo'ladi. Bu hodisa 2 yetaklanuvchi shkivning harakat qonuni o'zgarishini siljishiga olib keladi. Bu siljish asosan 2 shkiv va 4 taranglovchi rolik orasidagi kinematik bog'lanish bilan yo'qotiladi. 4 taranglovchi rolik harakatini boshqarishning jarayonini ko'raylik. 3 tasma 4 taranglovchi rolikga nisbatan sirpaganda oxirgi (rolik) $\Delta\varphi_4$ burchakga kechikib aylanadi. Demak, 3 tasmaning tarangligi $\pm\Delta S$ qiymatiga kechikib 2 yetaklanuvchi shkivni 5 gardishini burchak tezligini kechikishiga olib keladi. $\Delta\varphi_2$ burchak siljishini o'zgarishi 7 qayishqoq vtulka orqali 8 shkivga va so'ngra 14 tasma orqali 13 shkiv va 4 taranglovchi rolikga uzatiladi. Texnologik mashinalarda (tozalovchi, saralovchi va boshqalar). $\Delta\varphi_4$, ΔS , $\Delta\varphi_2$ larni S , φ_2 va φ_4 qiymatlariga nisbatan 15% oshmasligi nazarga olinib qabul qilinadi. Bunda 4 taranglovchi rolikni majburiy harakati bir tomondan 3 tasmadan, boshqa tomondan 14 tasma va 13 shkiv bilan zarur darajada muvofiqlashtiriladi. 7 va 10 qayishqoq vtulkalar 2 shkiv va undan keyin 4 taranglovchi rolikni burchak tezliklarini cho'qqi qiymatlarini yutishga (pasaytirishga) imkon beradi. Bunda asosiy va qo'shimcha tasmali uzatmalarni uzatish nisbatlari quyidagicha bog'lanishi kerak:



2.4-rasm. Yetaklanuvchi shkiv harakatini barqarorlashtiruvchi tasmali uzatma sxemasi

$$U_{2,4} = \frac{\varphi_2}{\varphi_4} = \frac{\varphi_5}{\varphi_{13}} ; \quad U_{8,13} = \frac{\varphi_8}{\varphi_{13}} ; \quad \varphi_5 = \varphi_8 = \varphi_2 ; \quad \varphi_4 = \varphi_{13}$$

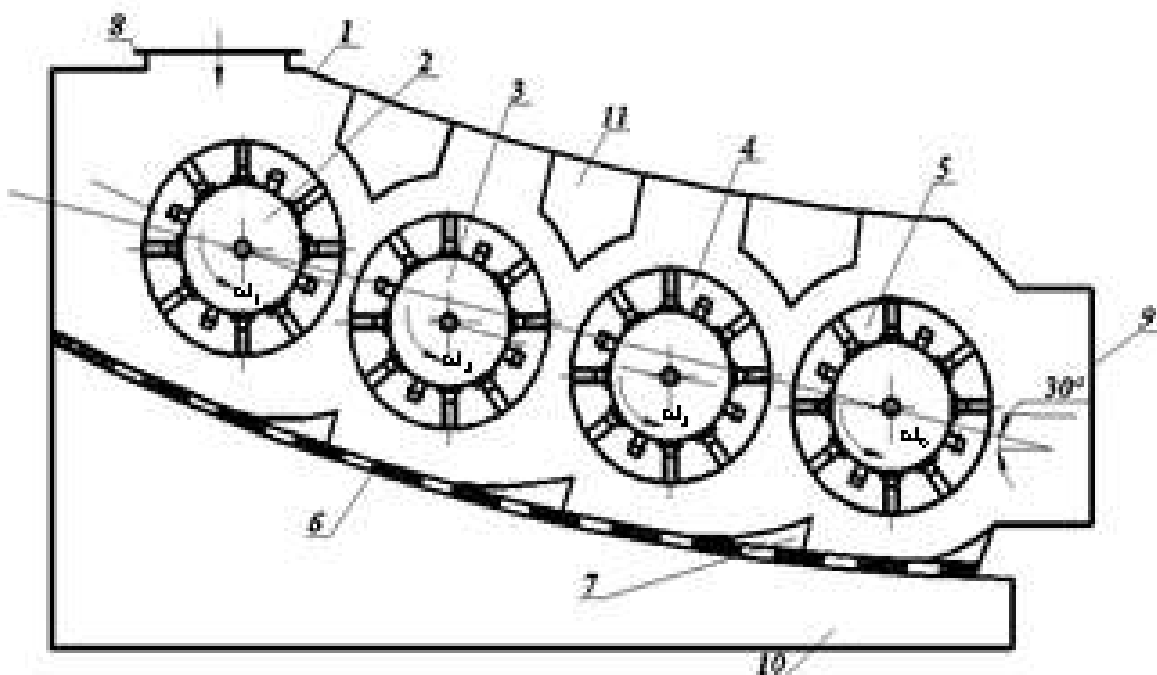
bunda, $U_{2,4}=U_{8,13}$ bu yerda, $U_{2,4}$ -2 shkiv bilan 4 taranglovchi rolik orasidagi uzatish nisbati, $U_{8,13}$ -qo‘shimcha tasmali uzatmani (teskari kinematik bog‘lanishli) uzatish nisbati, φ_2 , φ_4 , φ_5 , φ_8 , φ_{13} -tegishli shkiylarning burchak tezliklari. Taklif qilinayotgan tasmali uzatma $U_{2,4}$, ($U_{2,5}$) va $U_{8,13}$ uzatish nisbatlarini nomuvofiqligini tekislashga imkon beradi. Bu esa 4 taranglovchi rolikni zarur bo‘lgan boshqarilishiga olib keladi. Tavsiya qilinayotgan tasmali uzatma 2 yetaklovchi shkivni zarur bo‘lgan holatlarida burchak tezligini kerakli qonunlarini olishni ta’minlaydi.

2.3-§. Paxtani mayda iflosliklardan tozalagichning samarali konstruktiv sxemasi

Paxtani mayda va yirik chiqindilardan tozalash seksiyalari birgalikdagi bo‘lgan paxtani tozalash agregatini konstruksiyasi ma’lum. Cho’tkali barabanlarning ostida

ikkita arrali barabanlar, ularning ostida esa paxta xom ashyosini yirik xas-cho'plardan tozalash uchun kolosniklar o'rnatilgan. Mayda tozalash seksiyasida ketma-ket qoziqli barabanlar va ularni ostida to'qli yuzalar o'rnatilgan [1]. Ushbu konstruksiyaning asosiy kamchiligi paxtani chiqindi aralashmalardan tozalash samaradorligini pastligi hisoblanadi. Yirik iflosliklardan tozalash seksiyasida ajratilgan chiqindilar aralashmalarini, letuchkalarni chiqindilar aralashib ketishi paxtani regenerasiyasida va qayta tozalashda qo'shimcha qiyinchiliklarni tug'diradi. Paxta xom ashyosini mayda xas-cho'plardan tozalovchini ma'lum bo'lgan 1XK, SCh-2 konstruksiyasida bir xildagi 4 ta to'qli yuzali qoziqli barabanlar ketma-ket gorizontal tekislikda o'rnatilgan [67]. Bu konstruksiyaning asosiy kamchiligi barabanlar qoziqlarini to'qli yuzadagi paxta letuchkalari bilan monoton o'zaro ta'siri sababli samaradorlikni pastligi hisoblanadi. Texnik mohiyati jixatidan yuqoridagi tozalovchilar taklif qilinadiganga yaqinroq tolali materialni mayda xas-cho'plardan tozalovchi hisoblanadi. Bu tozalovchi korpusdan ketma-ket o'rnatilgan qoziqli va gorizontal tekislikdagi plankali barabanlardan, ularning ostida iflosliklarni chiqaruvchidan iborat. Bunda qoziqli va plankali barabanlar tarkibli bajarilgan bo'lib rezinali xalqali vtulkaga o'rnatilgan qoziq va plankali tashqi silindrdan iborat bo'lib, val bilan bikir bog'langan gupchakga o'rnatilgan, bunda har bir keyingi barabanni rezinali xalqali vtulkasi qalinligi biri ikkinchisiga nisbatan 10-15% ga kam (paxtani siljishi bo'yicha) ya'ni $\Delta 1 > 2 > 3 > 4$, iflosliklarni chiqarish pnevmatikdir [2]. Bu tozalovchining kamchiligi mayda chiqindilardan tozalash samaradorligining pastligi, shuningdek tolalarni va chigitlarni to'qli yuzada tashishda tormozlanishida shikastlanishining yuqoriligi hisoblanadi. Asosiy vazifa tozalagich samaradorligini oshirish, shuningdek, tola va chigitni shikastlanishini kamaytirish hisoblanadi. Qo'yilgan vazifa tozalovchining konstruksiyasida paxtani to'qli yuzada tashishda tormozlanishini pasaytirish va qoziqli barabanlarni aylanish rejimini tanlash yo'li bilan yechiladi. Konstruksiyaning mohiyati shundaki, tozalovchi ketma-ket egri periferiya bo'yicha gorizontalga nisbatan 30^0 burchak ostida joylashgan qoziqli barabanlar va tegishlicha ularni ostida egri chiziqli yuzada joylashgan yaxlit to'qli yuzadan iborat. Aylanish yo'nalishi bo'yicha har bir qoziqli barabanni ostida

qoziqlarni chiquvchi ta'sir zonasida yo'naltiruvchini yuqori qismida qoziqli barabanlar orasida aks etdiruvchi o'rnatilgan. Bundan tashqari qoziqli barabanlarning yurituvchilari shunday tanlanganki, har bir keyingi barabanni burchak tezligi $(10 \div 12)\%$ ga oshib boradi. Tozalovchi ta'minlash zonasi va paxta tushirish zonalaridan iborat. Iflos aralashmalar lentali konveyer yoki havo vositasida chiqariladi. Konstruksiya paxtani to'rli yuzada tashishda tormozlanishini ko'proq kamayishiga, tozalash samarasini oshishiga va chigit hamda tolalarni shikastlanishini kamayishiga imkon beradi. Konstruksiya chizmada tushintiriladi, bunda shaklda mayda iflosliklardan tozalovchining umumiy sxemasi keltiriladi. Tozalovchining konstruksiyasi 1 korpusdan, uning ichida ketma-ket egri chiziqli periferiyada gorizont tekislik bilan 30° hosil qiluvchi 2,3,4,5 qoziqli barabanlar, ularning ostida yaxlit egri chiziqli aylana qismli yuzada 6 to'rli yuza joylashgan. Har bir 2,3,4 va 5 qoziqli barabanlarni chiquvchi zonasida 7 yo'naltiruvchilar o'rnatilgan, qo'shni qoziqli 2,3,4,5 barabanlar orasida tepada 1 korpusga 11 aks etdiruvchilar maxkamlangan. Tozalovchi paxta bilan 8 ta'minlash va 9 tushirish zonalaridan, shuningdek 10 iflosliklarni konveyerda yoki havo bilan chiqarish zonalaridan iborat. 2,3,4,5 qoziqli barabanlarning yuritmalari shunday tanlanganki har bir keyingi qoziqli



barabanni burchak tezligi oldingisiga nisbatan $(10 \div 12)\%$ ga katta.

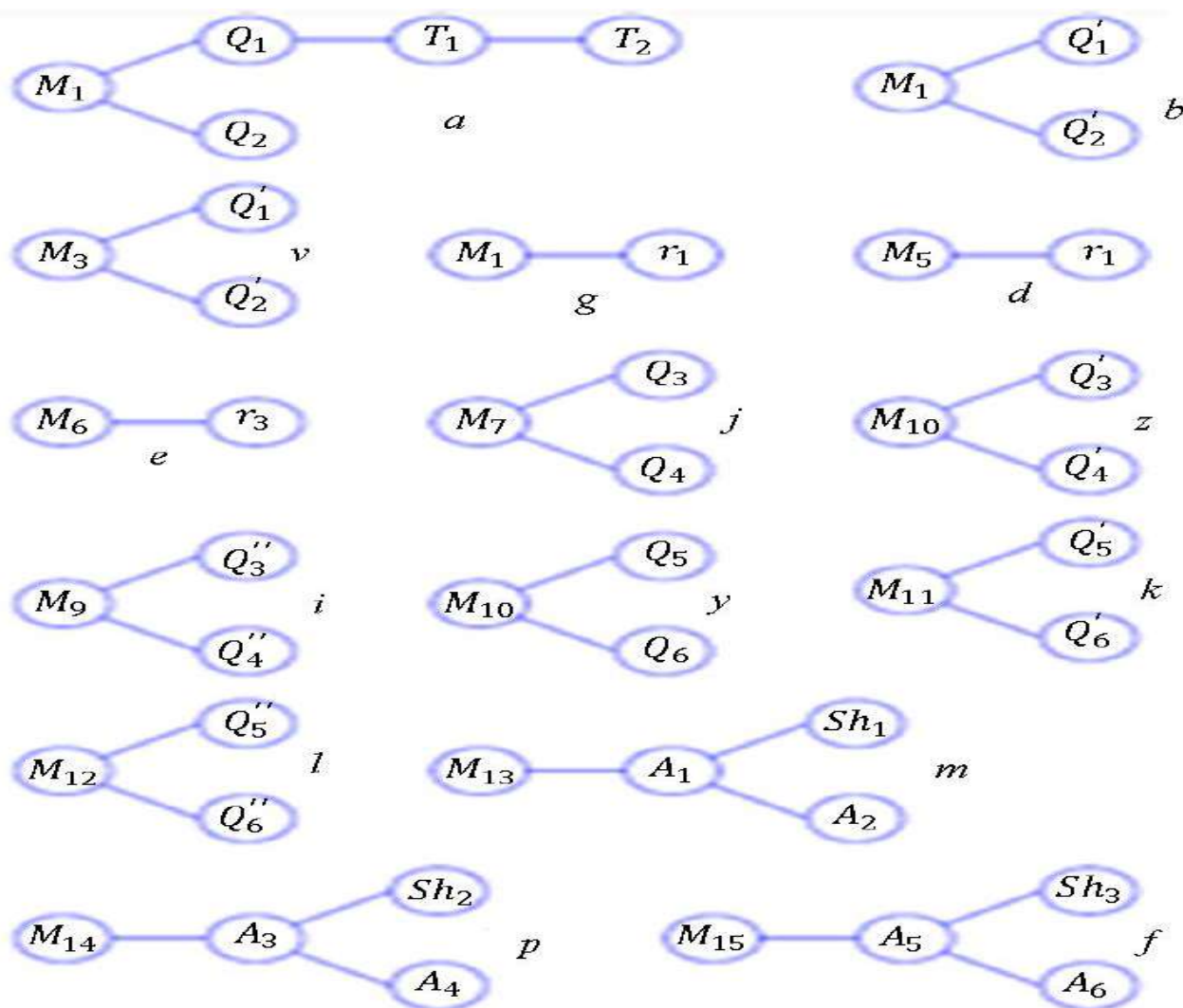
2.5-rasm. Paxtani mayda chiqindilardan tozalagich sxemasi

Tozalovchi quyidagicha ishlaydi. Paxta xom ashyosi 2 qoziqli barabanga 8 ta'tminlash zonasi orqali o'tadi. 2 qoziqli baraban paxtani ushlab uni 6 egri chiziqli (gorizontga nisbatan 30^0 burchak ostida) to'rli yuzada tashiydi. Bunda iflosliklarning ma'lum qismi ajraladi, ular to'rli yuza teshiklaridan 10 iflosliklarni chiqarish zonasiga tushadi. Shu usulda paxta xom ashyosi letuchkasi har bir keyingi 3, 4 zonada va 5 qoziqli barabanlar hamda 6 to'rli yuza bilan tozalanadi. Qoziqli barabanlarni nisbatan $(10 \div 12)\%$ katta burchak tezligida aylanishini nazarga olsak paxtani tormozlanishini yo'qotiladi. Bundan tashqari, har bir 2,3,4 va 5 qoziqli barabanlar ostida 7 yo'naltiruvchilar o'rnatilgan bo'lib, ular paxta letuchkasini bir tozalash zonasidan ikkinchisiga asta-sekin o'tishini ta'minlaydi. 11 aks etdiruvchilar letuchkalarni asta-sekin 9 tushirish zonasiga o'tishini ta'minlaydi. Ajratilgan iflos aralashmalar mexanik konveyer vositasida yoki 10 pnevmatik usulda chiqariladi. Taklif qilinayotgan tolali materialni mayda iflosliklardan tozalovchining ishlab chiqilgan konstruksiyasi tozalash samaradorligini $(15 \div 20)\%$ ga oshishini va chigit hamda tolani shikastlanishini kamayishini ta'minlaydi.

2.4-§. Paxtani yirik va mayda iflosliklardan tozalash agregati yuritish mexanizmlarini takomillashtirish

Ma'lumki, mavjud UXK agregatida uch bosqichli mayda va yirik iflosliklardan tozalash zonalari bo'lganida umuman aylanuvchi ishchi organlar soni 32 tani tashkil etadi. Bunda o'zaro bog'liq bo'lmagan 15 kinematik zanjirdan iborat bo'ladi. Ya'ni UXK agregatida 15 ta elektr yuritgichlar ishlatilgan, ularning harakati bir-biri bilan bog'lanmagan. Shuning uchun ishchi organlarning harakat qonunlari bir-biriga moslanmagan. 2.6-rasmida ushbu elektr yuritgichlarni o'z ichiga olgan kinematik zanjirlar sxemasi keltirilgan. Ta'kidlash lozimki, keltirilgan kinematik zanjirlarlar tahlili shuni ko'rsatadiki, tozalash texnologik jarayoni ketma-ket bo'lsa ham, har bir ishchi organning yuklanishi har xil bo'ladi, harakat qonunlari, ya'ni burchak tezlikliklarini o'zgarish xarakteri ham turlicha bo'ladi. Bunda har bir ishchi organ o'zaro kinematik jixatdan uzilib qoladi, ya'ni chiziqli harakat tezligi ishchi

organlarda ko‘payib va kengayishi ketma-ket keladi. Bu o‘z navbatida tola va chigitni shikastlanishiga, paxta harakati asosida to‘planishlar va tiqilishlarga olib keladi. Bularni bartaraf etish maqsadida kinematik zanjirlarni kamaytirib, har bir ishchi organ harakat qonunining mos ravishda o‘zaro bog‘liqligini ta‘minlash muhim hisoblanadi. Tavsiya qilingan yangi yuritma kinematik sxemasida asosiy kinematik zanjirlar soni 3 taga kamaytirildi. Bunda cho‘tkali vallar harakatini avtonom deb qaraldi. Demak, UXK agregatining yangi kinematik sxemasida faqat 3 ta elektr yuritgich harakatni uzatadi. Bunda xar bir yirik-mayda chiqindilardan tozalash



seksiyalaridagi ishchi organlar harakat qonunlari mos ravishda paxta harakati oqimiga mos qilib tanlangandir.

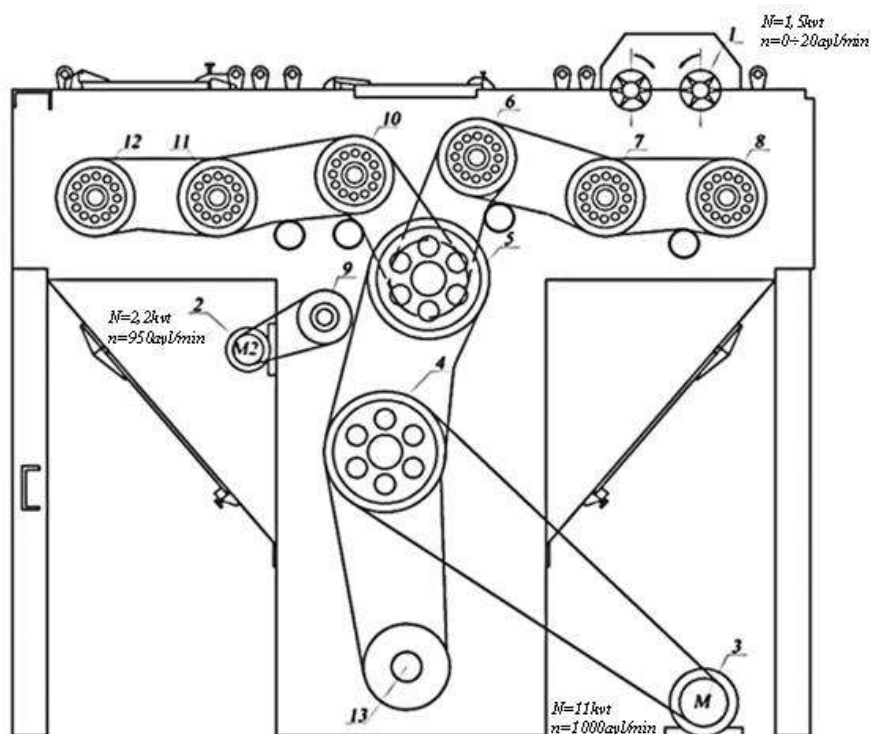
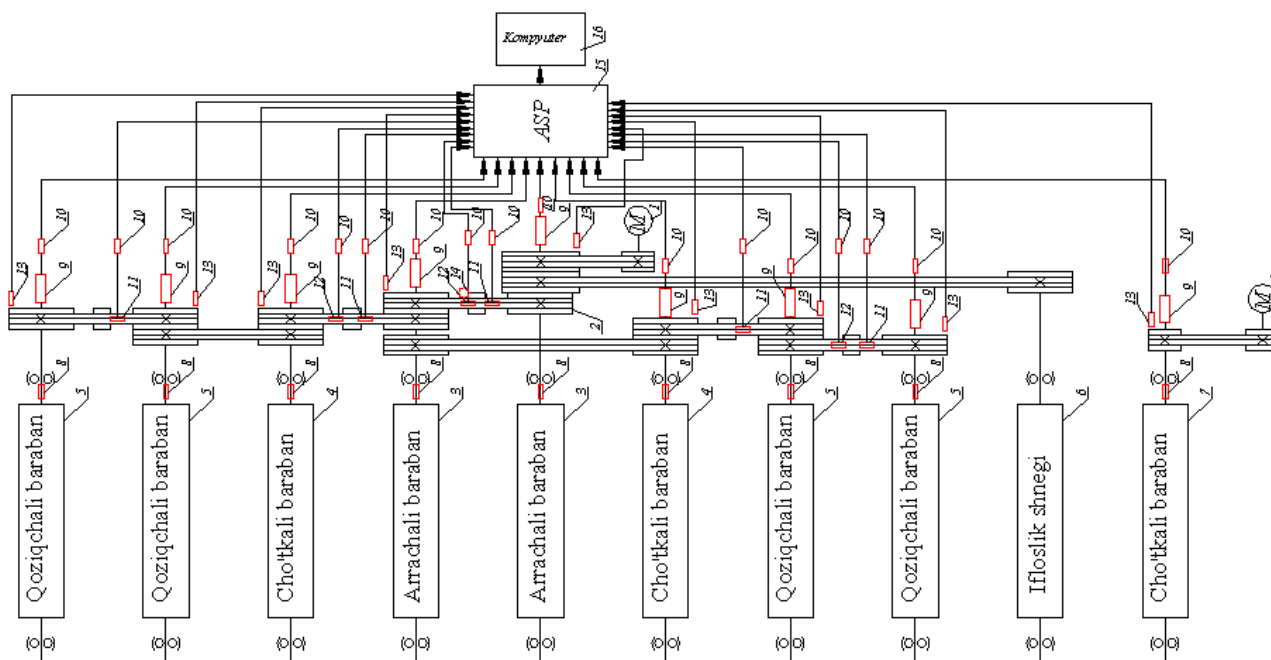
bu yerda, a,b,v-agregatning kiruvchi qoziqchali barabanlar kinematik zanjirlari;

g,d,e-cho‘tkali valiklar kinematik zanjirlari;

j,z,i,y,k,l-juft qoziqchali barabanli seksiyalar kinematik zanjirlari;

m,p,f-arrachali barabanlarni o'z ichiga olgan kinematik zanjirlar

2.6-rasm. UXK agregati kinematik zanjirlari sxemalari



a-yon tomondan ko'rinishi

b-old tomondan ko'rinishi

2.7-rasm. UXK paxta tozalash mashinasini bir tozalash zonasi uchun kinematik sxemasi

1-elektrodvigatel, 2-tasmali uzatma, 3-arrachali baraban (1-2 vallar), 4-cho'tkali baraban (3-4 vallar), 5-qoziqchali baraban (5-6-7-8-vallar) 6-iflosliklar shnegi 7-cho'tkali baraban (9-val) 8-val usulida yelimlangan BHF350-3HA markali tenzorezistor, 9-MSC-22-04A markali tokos'yomnik, 10-XFW-HX711 markali datchik (usilitel), 11-taranglash roligi yelkasi usulida yelimlangan BF1000 markali tenzorezistor, 12-I2SIIC 3-5B markali datchik, (flyuoressentniy modul datchika rasstoyaniya) 13-LM393 markali Xoll datchigi, 14-taranglash roligi VAG 03C145299Q markali dämpfer 15-Arduino (ASP) UNO R3 markali mikrokontroller, 16-kompyuter.

UXK rusumli paxtani yirik va mayda iflosliklardan tozalash mashinasida 3 ta harakatlanuvchi elektrodvigatellar o'rnatilgan bo'lib, ular 1.5kVt, 2.2 kVt va 11kVt 3 quvvatga ega. 1.5kVt li elektrodvigatelning vazifasi ta'minlovchi valiklarni harakatga keltirish bo'lib, u inventor qurilmasi yordamida manbaga ulangan. Berilgan sxemada 2.2kVt li elektrodvigatel faqatgina ajratuvchi cho'tkani 9 harakatlantiradi. 11kVt li elektrodvigatelning vazifasi tozalash agregatining qolgan ishchi qismlarini harakatga keltiradi. Bunda harakat pastki arrachali barabanga 4 uzatiladi, pastki arrachali baraban esa harakatni ikkinchi (yuqoridagi) arrachali barabandan 5 va ifloslik shnegiga 13 uzatadi. Yuqoridagi arrachali baraban 5 bir vaqtning o'zida aloxida-aloxida ikkita yo'naltiruvchi cho'tkali barabanlarini 6, 10 harakatlantiradi. Chap tomondagi cho'tkali baraban 10 qoziqchali barabanni 11 harakatlantiradi, qoziqchali baraban 11 esa keyingi qoziqchali barabanni 12 harakatlantiradi. O'ng tomondagi cho'tkali barabanga 6 uzatilgan harakat ham shu tariqa qoziqli barabanlarga 7, 8 uzatiladi.

2.7,a-rasmda tavsiya etilgan yuritish mexanizmlari bo'lgan UXK paxtani tozalash agregatining bitta seksiyasi uchun keltirilgan, 2.7,b-rasmda esa, ushbu kinematik sxemani old tomondan ko'rinishi berilgan. Ta'kidlash lozimki, deyarli barcha ishchi aylanuvchi organlar o'zaro kinematik bog'langan. Shuning bilan birga tasmali uzatmalarda eksentrikli taranglash roliklari qo'llanilgan. Bunda ular tegishli ishchi organ burchak tezligini o'zgarish qonuniyatiga ta'sir qiladi, tozalash jarayonini jadallashtiradi. Shuningdek, tegishli 3 ta yetaklanuvchi shkvlar tarkibiy qilib

tayyorlangan. Ular o'ziga xos qayishqoq mufta vazifasini bajarib kinematik zanjirning tegishli qismlaridagi burovchi momentni tebranishlarini yetarli darajada so'ndiradi. Bu o'z navbatida tayanchlarga yuklanishlarni, hamda quvvat sarfini kamayishiga olib keladi.

III BOB PAXTA TOZALASH MASHINALARI UZATISH MEXANIZMLARIDA QO'LLANILADIGAN QAYISHQOQ ELEMENTLI TASMALI UZATMALARNING KINEMATIKASINI VA PARAMETRLARINI HISOBLASHNING ILMIY ASOSLARI

3.1-§. Paxtani tozalash texnologik mashinalarining tasmali uzatmalarini tasma tarangligini uning tarmoqlari uzayishiga ta'siri

Texnologik mashinalarda jumladan, UXK agregatlarida shkiv va tasmani ishchi yuzalari orasida zarur bo'lgan ishqalanishni taminlash uchun tasmani dastlabki taranglashi amalga oshiriladi [65,68]. Bunda, ishlash jarayonida tasma materialini fizik-mexanik xususiyatlari va ularni ekspluatasiya sharoitiga bog'liq tasmaning tarmoqlari cho'ziladi (deformasiyalanadi). Tasmali uzatmada yetaklanuvchi shkivning burchak tezligini notekisligi, asosan tasma tarmoqlarini cho'zilishlariga va tashqi ta'sir kuchlariga bog'liq. 3.1-rasmda texnologik mashinalarning yuritmalarini tasmali uzatmalari keltirilgan. Tasmali uzatmaning yuqori va pastki tarmoqlarini 1 yetaklovchi va 2 yetaklanuvchi shkivlarini burchakli tebranishidagi uzayish qiymatlari formulalardan aniqlanadi:

$$\Delta l_1 = \frac{D_1 \varphi_1}{2} - \frac{D_2 \varphi_2}{2}, \quad \Delta l_2 = \frac{D_2 \varphi_2}{2} - \frac{D_1 \varphi_1}{2} \quad (3.1)$$

bu yerda: D_1 , D_2 -tegishlicha, tasmali uzatmaning 1 yetaklovchi va 2 yetaklanuvchi shkivlarini diametrlari, φ_1 , φ_2 -shkivlarni burchak siljishlari.

[45] ishga muvofiq tarmoqlarni Δl_1 va Δl_2 uzayishlarini qo'shimcha kuchlanishlar orqali hisoblash mumkin:

$$\Delta l_2 = k_2 \Delta \sigma_2, \quad \Delta l_1 = k_1 \Delta \sigma_1,$$

$$k_1 = \frac{l}{E} + \frac{R_2}{\mu E} (1 - e^{-\mu \alpha}), \quad k_2 = \frac{1}{E} - \frac{R_1}{\mu E} (e^{\mu \alpha} - 1) \quad (3.2)$$

bu yerda, l -tasma tarmoqlarining uzunligi; E -elastiklik moduli; μ -tasma bilan shkivlar orasidagi ishqalanish koeffisienti; α -tasmani shkivda qayishqoq sirpanish burchagi.

Bunda (3.1) va (3.2) ifodalarga muvofiq quyidagilarni olamiz:

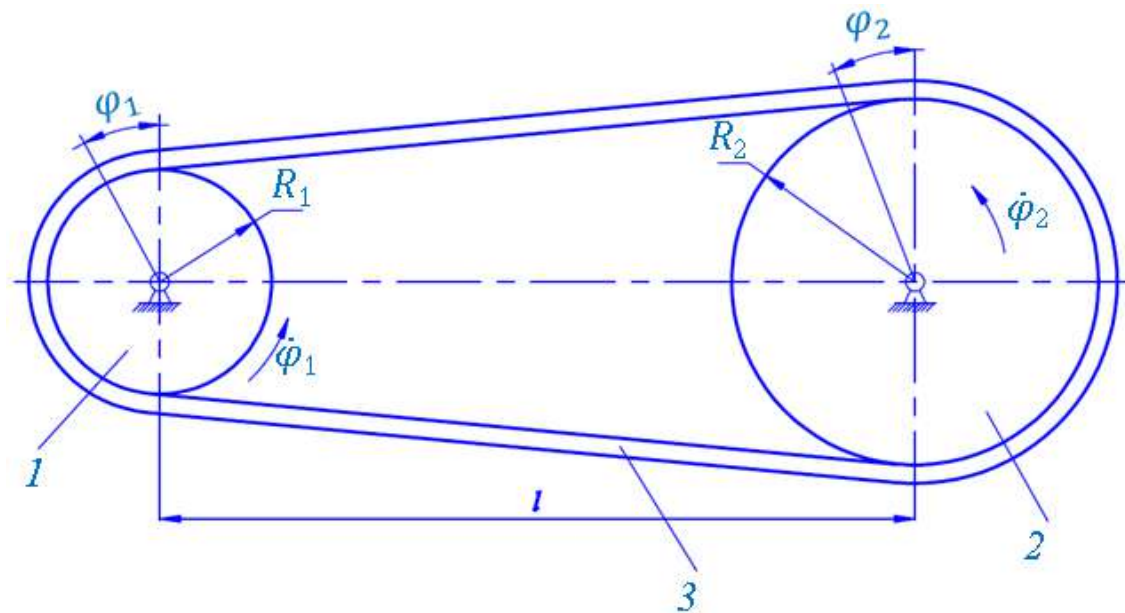
$$R_1\varphi_1 - R_2\varphi_2 = k_1\Delta\sigma_1 - R_1\varphi_1 + R_2\varphi_2 = k_2\Delta\sigma_2 \quad (3.3)$$

Natijada shkivlarni erkin tebranishi differensial tenglamalari quyidagicha bo'ladi:

$$J_1\ddot{\varphi}_1 = \frac{D_1F}{2}(\Delta\sigma_2 - \Delta\sigma_1); \quad J_2\ddot{\varphi}_2 = \frac{D_2F}{2}(\Delta\sigma_1 - \Delta\sigma_2); \quad (3.4)$$

(3.3) ifodadan $\Delta\sigma_1$, $\Delta\sigma_2$ larni aniqlab va (3.4) ga qo'yib, $k=(k_1-k_2)/k_1k_2$ belgilab, quyidagilarni olamiz:

$$J_1\ddot{\varphi}_1 = R_1Fk(R_2\varphi_2 - R_1\varphi_1); \quad J_2\ddot{\varphi}_2 = R_2Fk(R_1\varphi_1 - R_2\varphi_2) \quad (3.5)$$



3.1-rasm. Tasmali uzatmaning kinematik sxemasi

1-yetaklovchi shkiv, 2-yetaklanuvchi shkiv, 3-tasma

(3.5) sistemadan tebranish chastotalarini aniqlash mumkin:

$$f_1 = 0; \quad f_2 = \sqrt{R_1FK\left(\frac{R_1}{J_1} + \frac{R_2}{J_2}\right)} \quad (3.6)$$

Tasmali uzatmaning berilganlarida: $R_1=0,05m$; $R_2=0,036m$; $J_1=22\cdot10^{-4}kgm^2$; $J_2=1,70\cdot10^{-4}kgm^2$; $l=0,45m$; $F=3,1\cdot10^{-5}m^2$; $E=103kg/cm^2$; $\alpha=153^\circ$; $\mu=0,28$, xususiy tebranish chastotasi $f_2=117,4$ 1/c.

Ishqalanish koeffisienti ortganda tasmali uzatmaning yetaklovchi tarmog'ini uzayishi oshadi. Yetaklanuvchi tarmoq harakatni uzatmasligi sababli qandaydir

darajada osilib qoladi. Taranglovchi rolik yetaklanuvchi tarmoqda qo'llanilganda tasmani uzayishi sezilarli bo'ladi. Ta'kidlash kerakki, shkivlar bilan tasma orasidagi ishqalanish asosan, tasmaning tarangligini o'zgarishiga bog'liqligi [71,72] dan ma'lumdir:

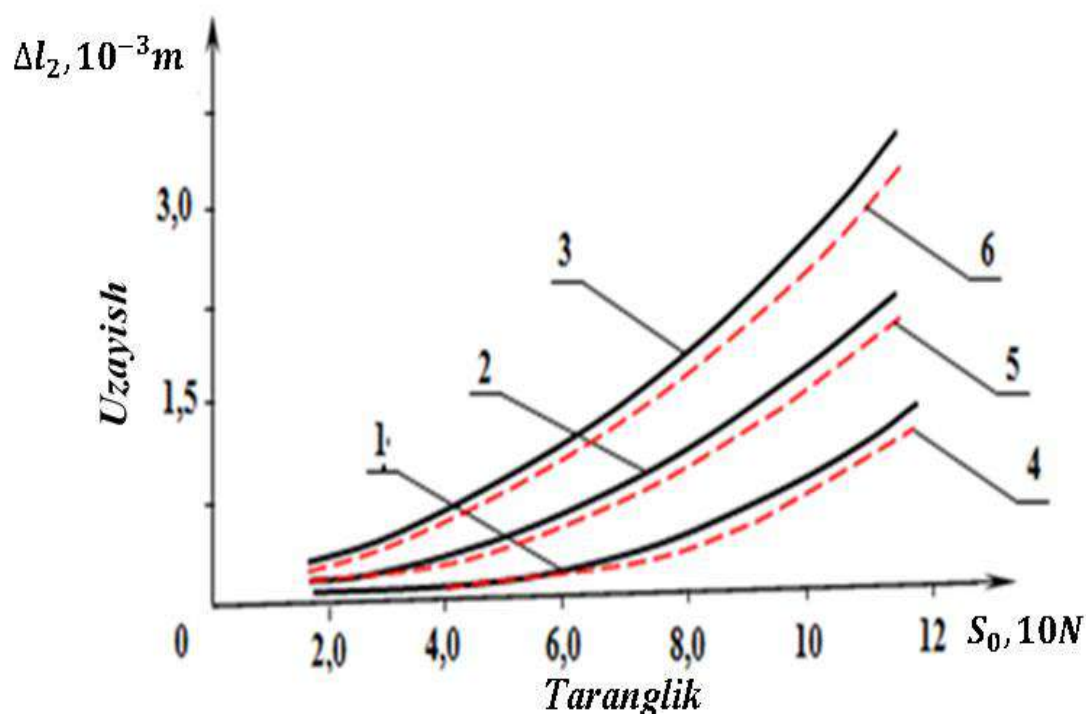
$$S_1 - S_2 = S_0(e^{\mu\alpha} - 1) = \xi EF \quad (3.7)$$

bu erda, S_1, S_2 -yetaklovchi va yetaklanuvchi tarmoqlardagi tarangliklar, S_0 -tasmaning boshlang'ich tarangligi; F -tasma qirqimi.

(3.7) dan $(e^{\mu\alpha} - 1)$ ni aniqlab, (3.2) ga qo'yib quyidagilarni olamiz:

$$\Delta \ell_1 = \Delta \sigma_1 \left(\frac{1}{E} - \frac{R_2 \xi F}{\mu S_0 e^{\mu\alpha}} \right); \quad \Delta \ell_2 = \Delta \sigma_2 \left(\frac{1}{E} - \frac{R_1 F \xi}{\mu S_0} \right) \quad (3.8)$$

Parametrlarni berilgan boshlang'ich qiymatlarini: $R_1 = 0,05m$; $R_2 = 0,065m$; $l = 0,035m$; $F = 3,1 \cdot 10^{-5}m^2$; $E = 103kg/sm^2$; $\alpha = 153^\circ$; $\mu = 0,25$ hisobga olib, tasmaning dastlabki tarangligini turli qiymatlarida tasmali uzatma tarmoqlarining uzayishini hisoblash mumkin. 3.2-rasmda tasma tarmoqlarini tarangligini oshishidagi uzayishining grafik bog'lanishlari keltirilgan. Uzatma parametrlarini amaliy hisoblashlarda $\Delta l_1 = 2,9mm$; $\Delta l_2 = 2,3mm$ da tarmoqlardagi taranglikni pasayishi kuzatildi. Tasmali uzatmaning katta uzatish nisbatlarida tasmani shkiv bo'yicha sirpanishi hosil bo'lishi mumkin. Shuning uchun R_1/R_2 nisbatini shunday chegarada



olish kerakki, tarmoqlarni taranglik qiymatlari momentni uzatish uchun yetarli bo'lsin.

1, 2, 3- Δl_1 ; 4, 5- Δl_2 ; 1,4 $R_1=0,05m$ da; $R_2=0,065m$; 2,5 $R_1=0,06m$ da; $R_2=0,085m$;
3,6 $R_1=0,07m$; $R_2=0,012m$ da

3.2-rasm. Uzatma tasmasining yetaklovchi va yetaklanuvchi tarmoqlarini boshlang'ich taranglikni oshishiga bog'liqlik grafiklari

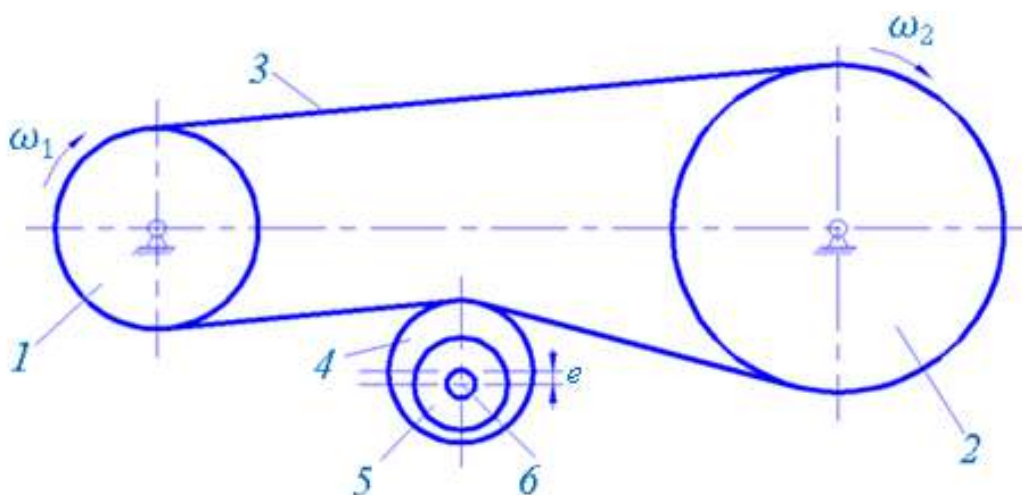
Tasmali uzatma uzatish nisbatini oshishida $R_2 > R_1$, yetaklovchi tarmoqni uzayish kattaligi Δl_1 , Δl_2 ga nisbatan yuqori bo'ladi. $U_{12}=1,3$ da (3.2-rasm, 1,4 egri chiziqlari) tasma tarmoqlarini uzayishi $S=95N$ da $0,2 \cdot 10^{-3}m$ tashkil qiladi, uzatish nisbati $U_{12}=1,71$ da (3.2-rasm 3,6 egri chiziqlar), $S=95N$ da Δl_1 va Δl_2 orasidagi farq $0,25 \cdot 10^{-3}m$ ni tashkil qiladi. Shuning uchun yetaklovchi tarmoqni uzayishini kamaytirish uchun tasmali uzatmani katta uzatish nisbatlarida tasma materialini katta bikirlikdagi xarakteristikasini tanlash maqsadga muvofiqdir. Ta'kidlash mumkinki, uzatma tasmasini tarangligini tebranish chastotasini o'zgarishi tasma tarmoqlarining doimiy tarangligiga nisbatan tasmani uzoqqa chidamliligini qisman ortishiga olib keladi [69]. Shuning uchun paxtani dastlabki ishlash, yengil va to'qimachilik sanoatining qator texnologik mashinalarini yuritmalarida o'zgaruvchan uzatish nisbatli tasmali uzatmalarni qo'llash maqsadga muvofiq hisoblanadi [70]. Shunday

qilib, tasmali uzatmaning tarmoqlarini uzayishini aniqlash metodikasi taklif qilindi. Tasma tarmoqlarini tasmaning turli tarangliklaridagi uzayishini bog'lanishlari olindi. Texnologik mashinalarni yuritmalari uchun uzatmani uzatish nisbatini va tasma xarakteristikasini tanlash metodi ishlab chiqildi. Olingan natijalarni muhimligi shundaki, paxtani tozalash jarayonida, ayniqsa qoziqchali barabanlar burchak tezligi o'zgarganda qo'shimcha impuls kuchi bilan qoziqchalar paxta bo'laklariga ta'sir qiladi. Natijada mayda chiqindilarni ajralishi intensivlashadi. Shuning uchun tasma tarmoqlarini uzayishini uzatish nisbatiga ta'siri kerakli chegaralarda ta'minlanadi.

3.2-§. O'zgaruvchan uzatish nisbatli tasmali uzatmaning tarkibli rolikni siljish qonunini aniqlash

Ishchi organ (qoziqli baraban, arrali baraban va boshqa) o'zgaruvchan burchak tezligida aylanishi uchun ularga harakatni beruvchi tasmali uzatmaning chiquvchi bo'g'inining aylanishi o'zgaruvchan bo'lishi uchun taranglovchi rolikni tarkibli qilishni tavsiya qildik. 3.3-rasmda taklif qilingan tasmali uzatmaning sxemasi keltirilgan. Uzatmani ishlash jarayonida 4 rolikni ekssentrisitetligi hisobiga 3 tasmaning tarangligi siklik o'zgaradi. Bunda 5 qayishqoq elementni (rezinani) borligi 3 tasmaning tarangligini aniq qonunda o'zgarishiga imkon beradi. Ishlash jarayonida 4 rolik o'qini siljish kattaligini aniqlash muhim hisoblanadi. 3.4,a-rasmda 4 rolikni og'ish sxemasi keltirilgan. Hisoblash sxemasidan (3.4,a-rasm) ma'lumki, rolikga qayishqoq tiklovchi kuch ta'sir qiladi.

$$\bar{F}_e = -c\bar{r}_1 \quad (3.9)$$



3.3-rasm. O'zgaruvchan uzatish nisbatli tasmali uzatmaning sxemasi

1,2-yetaklovchi va yetaklanuvchi shkiqlar, 3-tasma, 4-ekssentriklik taranglash roligi,

5-qayishqoq element 6-taranglovchi rolik o'qi

bu erda, s-5 qayishqoq elementni bikirligi

$\bar{r}_1 = \bar{r} - \bar{e}$ bo'lgani uchun qayishqoq tiklovchi kuch

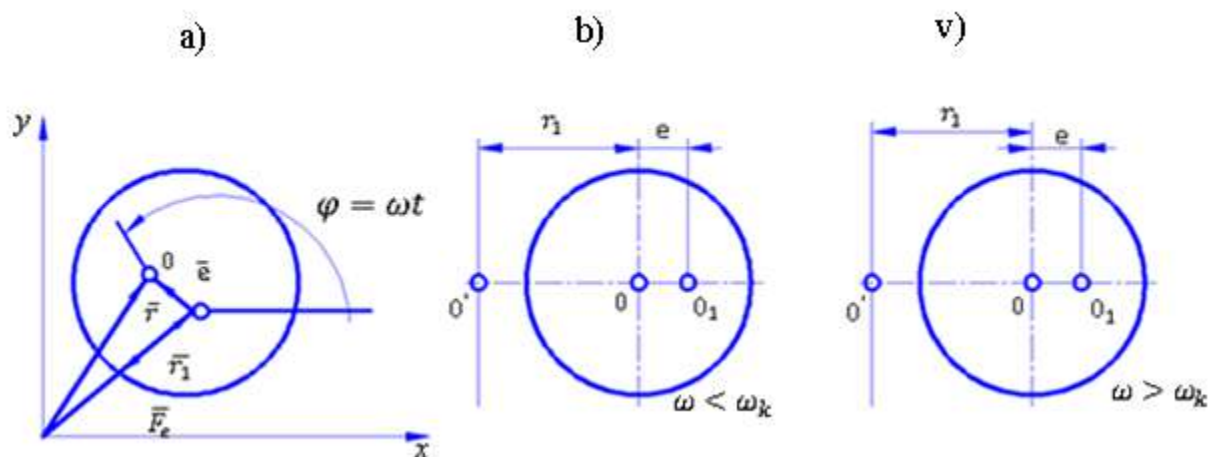
$$\bar{F}_e = -c(\bar{r}_1 - \bar{e}) \quad (3.10)$$

Bunda harakatning differensial tenglamasi vektor shaklida quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$m\ddot{\bar{r}} - c(\bar{r}_1 - \bar{e}) = 0 \quad (3.11)$$

bu yerda, m-4 rolik massasi. (3.11) tenglamani qo'zg'almas x va u koordinat o'qlariga proeksiyalari bilan ifodalaymiz:

$$m\ddot{x} + cx = c\cos\omega t, \quad m\ddot{y} + cy = c\sin\omega t \quad (3.12)$$



3.4-rasm. Tasmali uzatmaning taranglovchi qurilmasi roligini og'ish sxemasi

Sistemani barqaror ya'ni tezlanish bo'lmagandagi harakat rejimi qurilganda sistemaning tenglamasini yechimi quyidagicha bo'ladi:

$$x = \frac{e\rho_0^2}{\rho_0^2 - \omega^2} \cos \omega t; \quad y = \frac{e\rho_0^2}{\rho_0^2 - \omega^2} \sin \omega t; \quad \rho_0 = \sqrt{\frac{c}{m}} \quad (3.13)$$

(3.13) dan kelib chiqadiki, amplitudani katta ortishi

$$\omega_k = \rho_0 = \sqrt{\frac{c}{m}}$$

(3.14)

da namoyon bo'ladi.

$\omega < \omega_k$ da rolikni og'irlik markazini aylanish o'qidan og'ishi $r_1 + e$ ga teng bo'ladi ($\omega > \omega_k$ da rolikning og'irlik markazini siljishi aylanish markazi tomonga yo'naladi (3.4,a-rasm). (3.12) yechimidan kelib chiqib, rolikning katta burchak tezliklarida ($\omega \rightarrow \infty$) uni o'z-o'zidan markazlashishi (r ni siljishi nolga intiladi) namoyon bo'ladi. Ko'rilyotgan tasmali uzatmada $e=2,0\text{mm}$; $D=100\text{mm}$; $m=0.9\text{kg}$, $s=2,7\text{n/mm}$, xususiy tebranish chastotasi $\rho_0=54,78\text{Gs}$. 4 taranglovchi rolikni muvozanat holatidan og'ishi quyidagicha:

$$r_1 = \sqrt{x^2 + y^2} \frac{e\omega^2}{\rho_0^2 - \omega^2}$$

(3.15)

$\omega=38,5 \text{ l/s}$ mos ravishda paxtani mayda iflosliklardan tozalagich qoziqchali baraban burchak tezligida, eksentrisitet siljishi $r_1=2,3\text{mm}$. Taranglovchi qurilmaning elementlari parametrlarini tanlab r_1 ni zarur kattaliklarini, shu bilan birga tasmani tarangligini kerakli o'zgarishini olish mumkin.

3.3-§. Paxta tozalagich yuritmasidagi tasmali uzatma parametrlarini tarkibli taranglovchi rolik qayishqoq elementini bikirligiga ta'sirini tahlili

Umuman olganda, eksentrisitetli taranglash roligi bo'lgan tasmali uzatmalar paxtani iflosliklardan tozalagichlarda doimiy siklik yuklanishlar hisobiga tasma va rolikni edirilishiga, ishdan chiqishiga olib keladi. Shuningdek, rolik va tasma orasidagi o'zgaruvchan ishqalanish kuchi hisobiga tezlanishlar o'zgarishi o'zaro mos kelmasligiga olib keladi. Agarda rolik sirtiga rezinali vtulka o'rnatilsa ishqalanish kuchi bir muncha ortadi, tezliklar fazoviy farqi kamayadi, resursi ortadi.

Taranglovchi qurilmali tasmali uzatmalarni tortish xususiyati taranglovchi qurilmasiz tasmali uzatmalarnikiga nisbatan kattaligi ma'lumdir [73]. Odatda, tasma tarangligi o'zgarmas tasmali uzatmalarda uzatish nisbati o'zgarmas bo'ladi. Bunda yetaklovchi va yetaklanuvchi tarmoqlarda taranglik shuningdek o'zgarmasdir. Ammo, texnologik mashinalarda tasmali uzatmani yuklanishi o'zgaruvchan bo'ladi [2,73]. Bunda tasma tarmoqlarining tarangligi ham o'zgaradi. Tasmaning tarangligini aniq chegarada saqlash va uni uzoqqa chidamliligini oshirish uchun taranglovchi rolikni qayishqoq elementli tarkibli tasmali uzatma tavsiya qilinadi. Bunda taranglovchi rolikning qayishqoq elementi aniq bikirlikdagi rezinadan tayyorlangan. Tarkibli taranglovchi rolikning qayishqoq vtulkasini bikirligini tasmali uzatma parametrlariga bog'liq aniqlash muhim hisoblanadi. Tavsiya qilinadigan tasmali uzatmaning sxemasi 3.5-rasmda keltirilgan. Sxemadan ko'rinib turibdiki, 5 qayishqoq vtulka tasmaning yetaklovchi tarmog'ini tebranishini ba'zi darajada so'ndiradi. 3 tasmani 5 vtulka bilan o'zaro ta'sir darajasi uzatmaning parametrlariga, ayniqsa 4 taranglovchi rolikning 5 vtulkasini bikirligiga bog'liq. [73] ishdan ma'lumki, tasmaning boshlang'ich tarangligi ifodadan aniqlanadi:

$$S_0 = \frac{\gamma_p \cdot \epsilon_p \cdot h_p}{g} g^2 \quad (3.16)$$

bu yerda, γ_p -tasmaning solishtirma og'irligi, ϵ_p -tasmaning kengligi, h_p -tasmaning qalinligi, g -aylanma tezlik, g -erkin tushish tezlanishi.

3.5,b-rasmda keltirilgan hisoblash sxemasini ko'rib chiqamiz. Bu sxemaga muvofiq rolikni tasma bilan o'zaro ta'sir kuchini (3.16) ni nazarga olib aniqlaymiz:

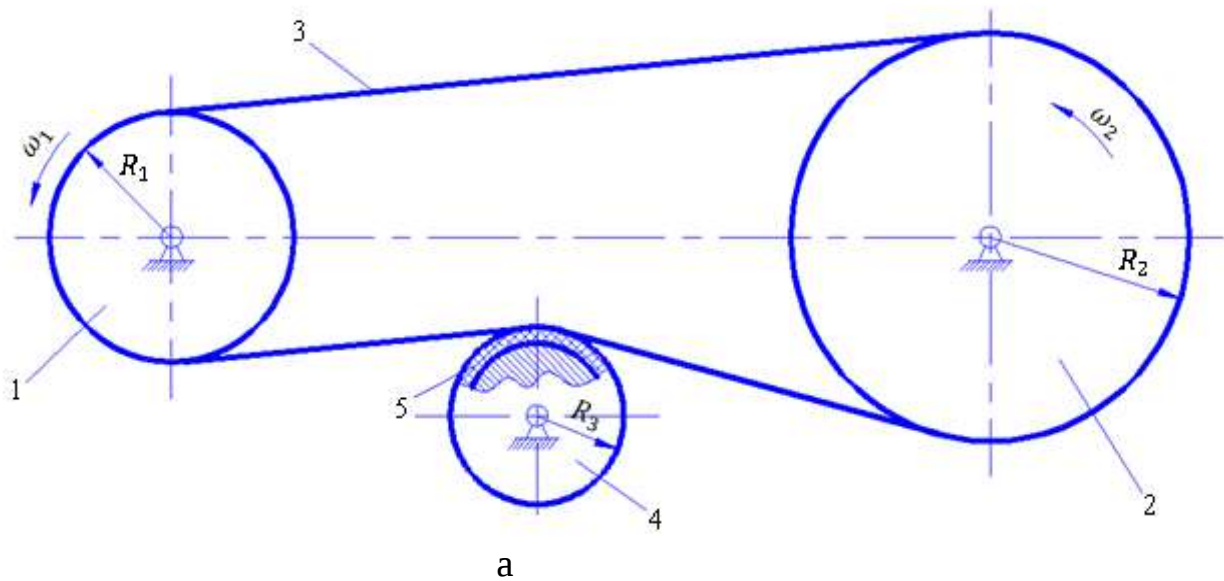
$$Q_p = \frac{\omega_3^2 R_3^2 \cdot \gamma_p \cdot \epsilon_p \cdot h_p}{g \cos \Delta_p} \cdot (\sin \alpha'_3 + \sin \alpha''_3) \quad (3.17)$$

bu yerda, Δ -qayishqoq vtulkani vertikal yo'nalishda deformasiyasi.

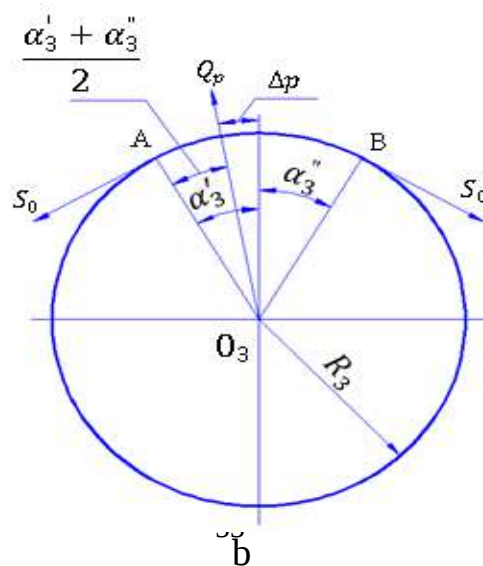
Tasmani qayishqoq vtulka bilan o'zaro ta'sirida qayishqoq vtulkaning deformasiyasi vertikal yo'nalishda bo'ladi. Bundan kelib chiqib, qayishqoq vtulkani

tasmaga $Q'_p = -Q_p$ kuchi bilan ta'sirida qayishqoq vtulkaning bikirlik koeffisientini aniqlash mumkin:

$$C_s = \frac{\omega_3^2 R_3^2 \cdot \gamma_p \cdot \epsilon_p \cdot h_p}{\Delta g \cos \Delta_p} \cdot (\sin \alpha'_3 + \sin \alpha''_3)$$



bunda, 1-yetaklovchi shkiv, 2-yetaklanuvchi shkiv, 3-tasma, 4-tarkibli taranglovchi rolik, 5-qayishqoq vtulka
a-tarkibli taranglovchi rolikli tasmali uzatma



bu yerda, α'_3, α''_3 - tasmani taranglovchi rolikning qayishqoq vtulkasini qamrash

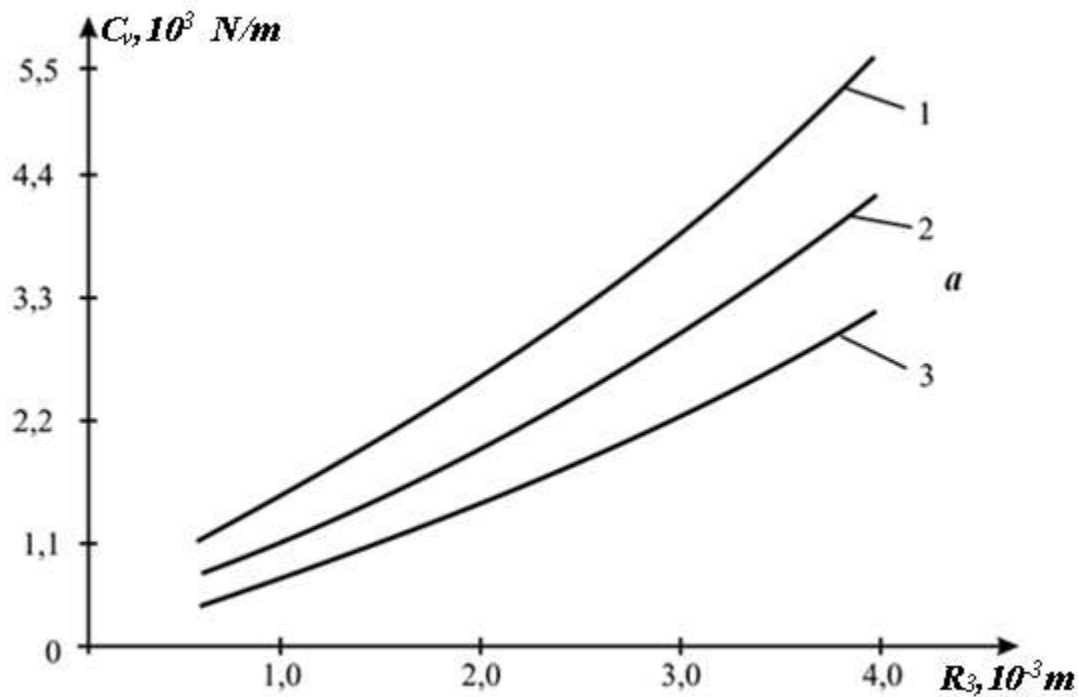
burchagi; $\Delta_p - Q_p$ kuchi va vertikal o'qi orasidagi burchak

b-tasmani taranglovchi rolik bilan o'zaro ta'sirini hisoblash sxemasi

3.5-rasm. Hisoblash sxemasi

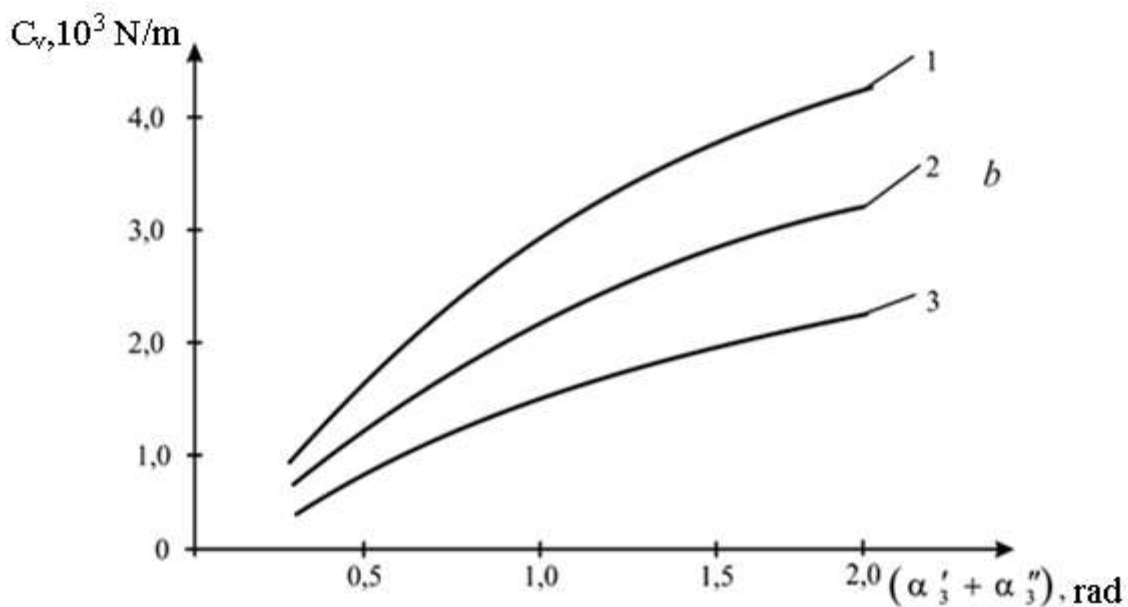
(3.18) ifodadan ko'rinib turibdiki, tasmali uzatmani ishlash jarayonida tarkibli taranglovchi rolikning qayishqoq vtulkasini bikirlik koefitsienti, asosan, rolikni radiusiga va aylanish tezligiga, tasmaning parametrlariga, qamrash burchagiga va x.k larga bog'liq. 3.6-rasmda qayishqoq vtulkani bikirlik koefitsientini taranglovchi rolik radiusiga va tasmani taranglovchi rolikni qamrash burchagiga bog'liq o'zgarish grafiklari keltirilgan. Olingan grafiklar shuni ko'rsatadiki, taranglovchi rolikning radiusi oshganda bikirlik koefitsienti chiziqsiz xarakterda ortadi. Bunda taranglovchi rolikning radiusi $1,0 \cdot 10^{-2}m$ dan $3,85 \cdot 10^{-2}m$ ga oshganda taranglovchi rolikning qayishqoq vtulkasini bikirligi $0,85 \cdot 10^3 N/m$ dan $5,65 \cdot 10^3 N/m$ gacha ortadi. Bu shu bilan izohlanadiki, taranglovchi rolikning radiusi oshganda qayishqoq vtulkani tasmaga ta'sir kuchi ortadi, shu sababli, tegishli vtulkaning bikirligi oshadi. Shuningdek, tasmani qayishqoq vtulkaning yuzasini qamrash burchagi ortganda ham qayishqoq vtulkaning bikirligi chiziqsiz qonunda oshadi. Chiziqsiz grafiklarni izohlash mumkinki, $(\alpha'_3 + \alpha''_3)$ ni o'zgarishida, tegishli Q_p kuchini ta'sir burchagi ham o'zgaradi. $(\alpha'_3 + \alpha''_3) = 1,65 rad$ va $\omega_3 = 44,3 s^{-1}$ da bikirlik koefitsienti $3,92 \cdot 10^3 N/m$ gacha etadi. Rolikni katta bo'lmagan radiusida va qamrash burchagini eng katta qiymatida qayishqoq vtulka bikirlik koefitsientining qiymatlarini tanlash muhim hisoblanadi. Bunda ko'rilayotgan tasmali uzatma uchun tavsiya qilinadigan parametrlar: $(\alpha'_3 + \alpha''_3) = 1,1 \div 1,3 rad$, $R_3 = (2,5 \div 3,5) \cdot 10^{-2} m$, $S_v = (4,1 \div 5,3) \cdot 10^2 N/m$ hisoblanadi. Qator texnologik mashinalarda, xususan paxtani mayda iflosliklardan tozalovchida qoziqli barabanlarni aniq chastota va amplitudada aylanishi muhim hisoblanadi. Bu esa paxtani tozalash samarasini intensivlashtirishga imkon beradi [53,54]. Shuning uchun mashinaning yuritmasida o'zgaruvchan taranglikli tasmali

uzatma qo'llanilgan [75]. Bunda, ushbu tasmali uzatmada (3.6-rasm) yetaklovchi shkiv o'zgaruvchan burchak tezligida aylanadi.



bunda, $1-(\alpha'_3 + \alpha''_3)=1,65$; $2-(\alpha'_3 + \alpha''_3)=1,23$; $3-(\alpha'_3 + \alpha''_3)=0,568$

3.6,a-rasm. Taranglovchi rolikni qayishqoq vtulkasini bikirlik koeffisientini uni radiusiga bog'liqlik grafigi



$$1-\Delta=0,5\cdot10^{-3}\text{m}; 2-\Delta=1,0\cdot10^{-3}\text{m}; 3-\Delta=1,4\cdot10^{-3}\text{m}$$

3.6,b-rasm. Taranglovchi rolikni qayishqoq vtulkasini bikirlik koeffisientini tasmani qayishqoq vtulka yuzasini qamrash burchagini o‘zgarishiga bog‘liqlik grafigi

3.4-§. O‘zgaruvchan parametrlı tasmani uzatmani yetaklovchi tarmog‘i tasmasining kuchlanishini o‘zgarish qonunini aniqlash

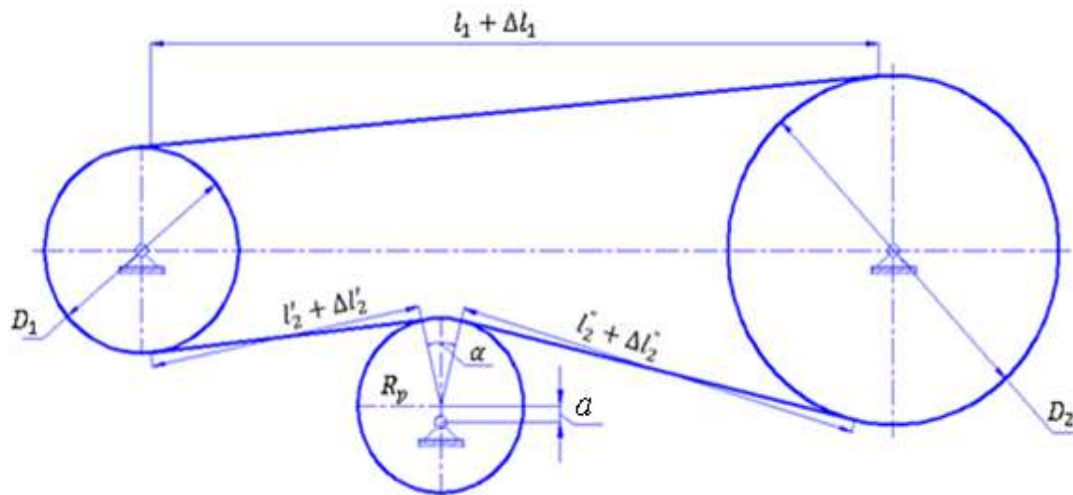
Tasmali uzatmada uning tarmoqlari shkiylarning burchak tezliklariga bog‘liq uzayadi. Tasmali uzatmaning tarmoqlarini uzayishini ifodadan aniqlash mumkin:

$$\Delta l_1 = \Delta \sigma_1 \left[\frac{1}{E} + \frac{D_2}{2fE} (1 - e^{-f\varphi_0}) \right], \quad \Delta l_2 = \Delta \sigma_2 \left[\frac{1}{E} + \frac{D_1}{2fE} (e^{-f\varphi_0} - 1) \right]$$

(3.19)

bu erda, $\Delta \sigma_1, \Delta \sigma_2$ -kuchlanishlarni uzatma tarmoqlarida o‘zgarishi, Pa ; E -tasmani qayishqoqlik moduli, Pa ; D_1, D_2 -yetaklovchi va yetaklanuvchi shkiylarning diametrlari, mm; f -tasmani shkiy yuzasiga ishqalanish koeffisienti; φ_0 -qayishqoq sirpanish burchagi o‘zgarishi shkiylarni burchakli siljishi orqali aniqlash mumkin:

$$\Delta l_1 = (D_1\varphi_1 - D_2\varphi_2), \quad \Delta l_2 = (D_2\varphi_2 - D_1\varphi_1) \quad (3.20)$$



3.7-rasm. Ekssentrikli taranglovchi rolikli tasmali uzatmaning sxemasi

Bunda 3.7 rasmga muvofiq:

$$l_2 + \Delta l_2 = l'_2 + \Delta l'_2 + R_p \sin \alpha + l''_2 + \Delta l''_2 \quad (3.21)$$

yoki $\Delta l_2 = \Delta l'_2 + \Delta l''_2$

Tasmali uzatma shkvilarini harakatini ifodalovchi differensial tenglamalar quyidagi ko'rinishga ega:

$$\begin{aligned} J_1 \frac{d^2 \varphi_1}{dt^2} + \frac{k_3 F D_1^2}{4} \varphi_1 - \frac{k_3 D_1 D_2 F}{4} \varphi_2 &= M_g \\ J_2 \frac{d^2 \varphi_2}{dt^2} - \frac{k_3 D_1 D_2 F}{4} \varphi_1 + \frac{k_3 D_2^2 F}{4} \varphi_2 &= M \sin \omega t \end{aligned} \quad (3.22)$$

bu erda, $k_3 = (k_1 + k_2) \frac{1}{k_1 k_2}$; $k_1 = \frac{1}{E} + \frac{D_2}{2 f E} (1 - e^{-f \varphi_0})$;

$$k_2 = \frac{1}{E} + \frac{D_1}{2 f E} (e^{f \varphi_0} - 1), M_g = M_1 \sin jt$$

Ifodalarda M_g -yetaklovchi shkv valini harakatlantiruvchi moment, $M_1 M_0$ -harakatlantiruvchi va ta'sir qiluvchi momentlar. Tasmali uzatmani [73,76] differensial tenglamalar sistemasini yechimini quyidagi ko'rinishda ifodalaymiz:

$$\varphi_1 = \varphi_{10} \sin \omega t, \quad \varphi_2 = \varphi_{20} \sin \omega t \quad (3.23)$$

Kuchlanishlarni o'zgarishi quyidagi ifodadan topiladi :

$$\Delta \sigma_{10} = \frac{R_1 \varphi_{10} - R_2 \varphi_{20}}{k_1}, \quad \Delta \sigma_{20} = \frac{R_2 \varphi_{20} - R_1 \varphi_{10}}{k_2} \quad (3.24)$$

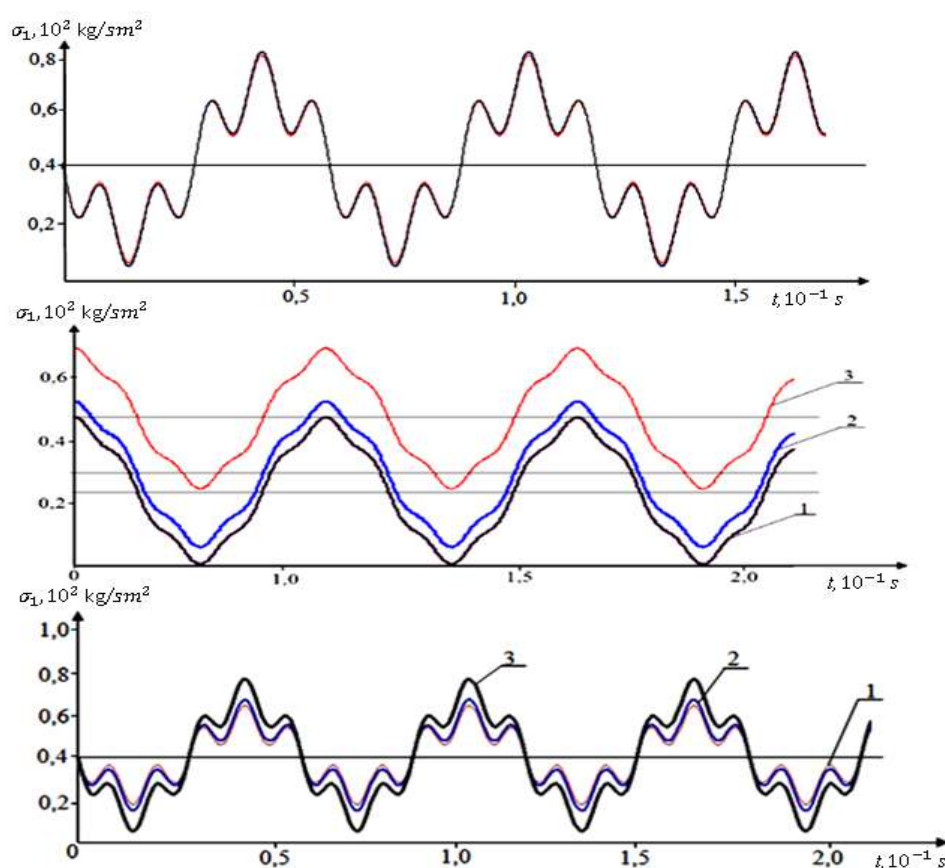
Tasmali uzatmani tarmoqlaridagi to'liq kuchlanish

$$\sigma_1 = \sigma_{10} + \Delta\sigma_{10} \sin \omega t ,$$

$$\sigma_2 = \sigma_{20} + \Delta\sigma_{20} \sin \omega t$$

(3.25)

σ_1 va σ_2 larni sonli yechimi va natijalarini tahlili o'zgaruvchan uzatish nisbatli tasmali uzatmaning parametrlarini quyidagi boshlang'ich qiymatlarida amalga oshirildi: $R_1=1,5 \cdot 10^{-3}m$; $R_2=2,0 \cdot 10^{-3}m$; $I_1=0,02kgm^2$; $I_2=0,033kgm^2$; $F=2,5sm^2$; $\sigma_0=22kg/sm^2$; $\omega=0,75P_2$; $\sigma_{10}=40kg/sm^2$; $\sigma_{20}=40kg/sm^2$; $M_0=25Nm$; $E=12 \cdot 10^2kg/sm^2$; $l=0,185 \cdot 10^{-3}sm$; $M_1=8,5Nm$. 3.8,a-rasmda uzatmani yetaklovchi tarmog'idagi tasmaning kuchlanishini $\sigma_{10}=40 kg/sm^2$ va $M_1=5,2Nm$, $M_0=18Nm$ da grafik o'zgarishi qonuniyatlari keltirilgan.

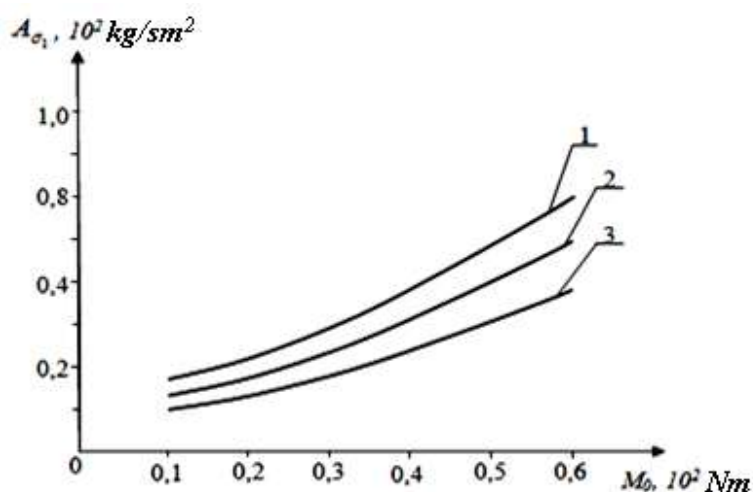


bu erda, $a\text{-}\sigma_{10}=0,9 \cdot 10^2kg/sm^2$; $b\text{-}\sigma_{10}=0,28 \cdot 10^2kg/sm^2$ da (1-egri chiziq);
 $\sigma_{10}=0,33 \cdot 10^2kg/sm^2$ da (2-egri chiziq); $\sigma_{10}=0,54 \cdot 10^2kg/sm^2$ da (3-egri chiziq);
 $v\text{-}\sigma_{10}=0,4 \cdot 10^2kg/sm^2$; 1- $M_0=19,5Nm$; 2- $M_0=25,0Nm$; 3- $M_0=28,5Nm$

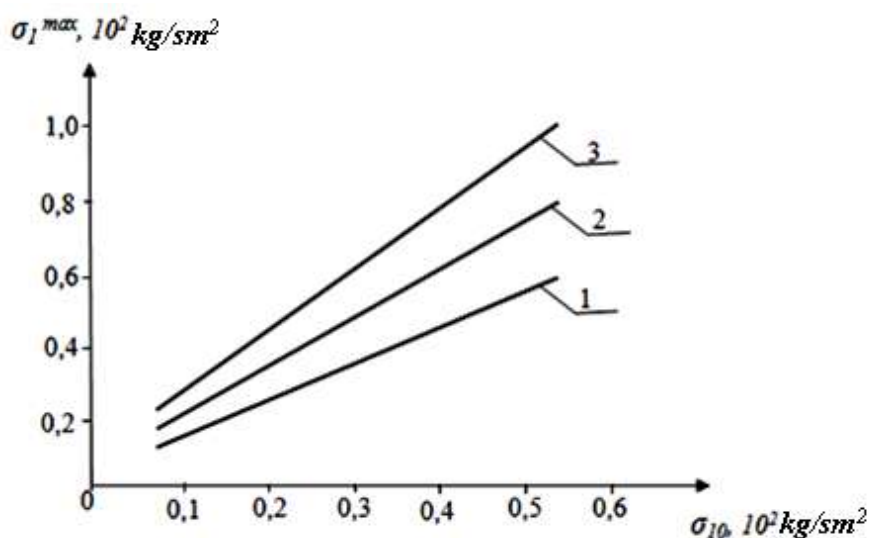
3.8-rasm. Tasmali uzatmani yetaklovchi tarmog'idagi kuchlanishini vaqtga nisbatan o'zgarishi

Olingan qonuniyatlar shuni ko'rsatadiki, past tashkil etuvchi amplituda ta'sir qiluvchi M_0 qarshilik kuchiga va ω chastotasiga bog'liq va mosdir. Yuqori chastotali tashkil etuvchi M_1 va j qiymatlariga bog'liq. Bunda tebranish amplitudasi $0,373 \cdot 10^2 \text{kg/sm}^2$ gacha boradi, past chastotali tebranishlar $(9, 0 \dots 11) \text{s}^{-1}$ chegarasida bo'ladi. Ta'kidlash kerakki, σ_{10} qiymati σ_1 ni vaktga nisbatan o'zgarish xarakteriga ta'sir qilmaydi (3.8,b-rasm). 3.8,b-rasmdan ko'rinib turibdiki, 1,2 va 3 grafiklar t o'qiga nisbatan parallel siljigan. 3.8,v-rasmda σ_1 ni M_0 o'zgarishida va $\sigma_{10}=40 \text{kg/sm}^2$ bo'lgandagi o'zgarish qonuniyatlari taqdim qilingan. Grafiklardan ko'rinib turibdiki, σ_1 ni o'zgarish qonuni amalda o'zgarmas. Ammo σ_1 ni tebranish amplitudasi o'zgaradi. Natijalarni qayta ishlash asosida tasmaning yetaklovchi tarmog'idagi kuchlanishning amplitudasini shkiylarni inersiya momentlarini variasiyasiga qarab M_0 , ni o'zgarish grafiklari qurilgan. Olingan bog'lanishlarni tahlili shuni ko'rsatdiki, shkiylarning inersiya momentlari $I_1=0,02 \text{kgm}^2$ va $I_2=0,035 \text{kgm}^2$ qiymatlarida, qarshilik momentlarini amplituda qiymatlari $0,12 \cdot 10^2 \text{Nm}$ dan $0,56 \cdot 10^2 \text{Nm}$ gacha oshganda tasmaning yetaklovchi tarmog'i kuchlanishini tebranish amplitudasi $0,115 \cdot 10^2 \text{kg/sm}^2$ dan $0,38 \cdot 10^2 \text{kg/sm}^2$ gacha chiziqsiz qonunda ortadi. $I_1=0,050 \text{kgm}^2$ va $I_2=0,075 \text{kgm}^2$ da 0 dan $0,785 \cdot 10^2 \text{kg/sm}^2$ gacha ortadi. Bu esa ta'sir qiluvchi momentni amplitudasini tasmaning deformasiyasini oshishiga va kuchlanishni o'sishiga olib keladi. Bundan tashqari, o'zgaruvchan rejimdagi harakatda shkiylarni inersiya momentlarini oshishi tasmali uzatmani tarmoqlaridagi yuklanishlarni siklik o'zgarishiga olib keladi (3.9,a-rasm). Shuning uchun shkiylarning tavsiya qilinadigan inersiya momentlari $I_1=(0,03 \dots 0,04) \text{kgm}^2$ va $I_2=(0,05 \dots 0,06) \text{kgm}^2$, $M_1=12,0 \text{Nm}$ harakatlantiruvchi momentni amplitudasida σ_{10} kuchlanishini ortishi $\sigma_1^{\max}$ ni $0,426 \cdot 10^2 \text{kg/sm}^2$ dan $1,48 \cdot 10^2 \text{kg/sm}^2$ gacha o'sishiga olib keladi, $M_1=4,5 \text{Nm}$ da uzatmani yetaklovchi tarmog'idagi kuchlanishning tebranishini maksimal qiymati faqat $0,93 \cdot 10^2 \text{kg/sm}^2$ gacha boradi. Bu esa shuni ko'rsatadiki, harakatlantiruvchi kuchning qiymati oshganda tegishlicha deformasiya va kuchlanish, ayniqsa yetaklovchi shkiydan yetaklanuvchiga harakatni uzatuvchi yetaklovchi tarmoqda ortadi (3.9,b-rasm). 3.10-rasmda uzatmaning yetaklovchi tarmog'ida ω , j , M_1 va M_0 qiymatlarida tasmani kuchlanishining tebranishini qonuniyatlari keltirilgan. Olingan

qonuniyatlarning tahlili shuni ko'rsatadiki, harakatlantiruvchi j va qarshilik ω chastotalarining qiymatlari o'zgarganda yetaklovchi tarmoqni σ_1 kuchlanishini tebranish shakli xam o'zgaradi. Bunda M_1 va M_0 larni oshishida σ_1 ning xam yuqori chastotali, xam past chastotali tebranish amplitudasi ortadi (3.10.a,b-rasmlar). Ta'kidlash kerakki, σ_1 ni j ni ω gacha nisbatan oshishida tebranishlarni fazali siljishi namoyon bo'ladi.

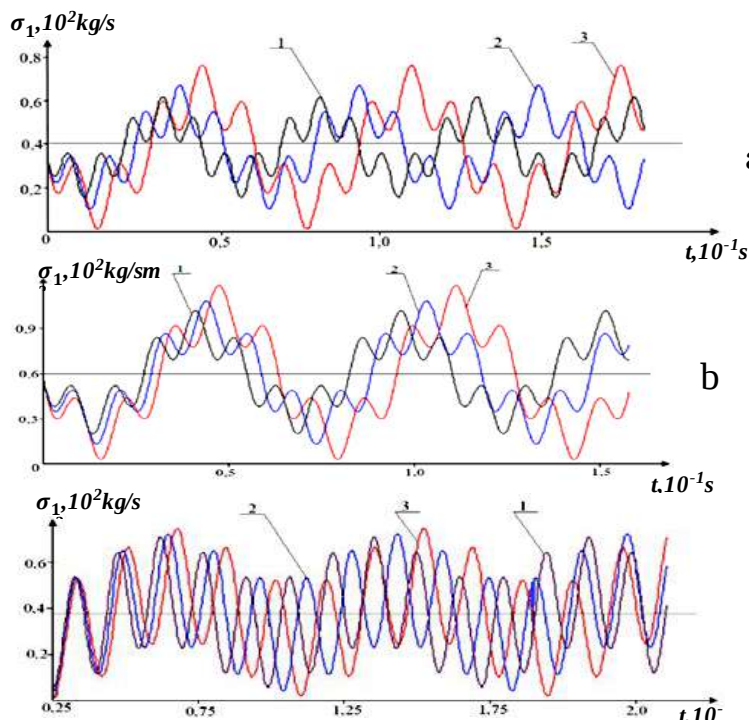


bu yerda, 1- $I_1 = 0,050 \text{ kgm}^2$ da; $I_2 = 0,075 \text{ kgm}^2$ da; 2- $I_1 = 0,035 \text{ kgm}^2$ da; $I_2 = 0,055 \text{ kgm}^2$ da; 3- $I_1 = 0,02 \text{ kgm}^2$ da; $I_2 = 0,035 \text{ kgm}^2$ da



bu erda, 1- $M_1 = 4,5 \text{ Nm}$ da; 2- $M_1 = 8,5 \text{ Nm}$ da; 3- $M_1 = 12,0 \text{ Nm}$ da

3.9-rasm. Uzatmani yetaklovchi tarmog'ida tasmaning tebranish amplitudasini yetaklanuvchi shkivga ta'sir qiluvchi kuchga bog'liq o'zgarishi (a) va tasmani



maksimal kuchlanishini tasmani (b) dastlabki a tarangligiga bog'liq o'zgarishi grafiklari

bunda, $1-\omega=45 \text{ l/s}$, $j=60 \text{ l/s}$ da,

$M_1=15 \text{ Nm}$, $M_0=12 \text{ Nm}$ da

1- $\omega=45 \text{ l/s}$

$1/\text{s}$, $j=60 \text{ l/s}$ da,

2- $M_1=15$

Nm , $M_0=12 \text{ Nm}$ da

$2-\omega=45 \text{ l/s}$, $j=60 \text{ l/s}$ da,

$M_1=20 \text{ Nm}$, $M_0=25 \text{ Nm}$ da

$3-\omega=35 \text{ l/s}$, $j=40 \text{ l/s}$ da,

$M_1=15 \text{ Nm}$, $M_0=18 \text{ Nm}$ da

3.10-rasm. Uzatmani yetaklovchi tarmog'idagi tasma kuchlanishining tebranishini o'zgarishini bog'lanishlari

Shunday qilib, taranglovchi tarkibli rolikli tasmali uzatmaning yetaklovchi tarmog'ida tasmaning kuchlanishini o'zgarish qonuniyatlarini analitik aniqlash metodi tavsiya qilindi. Tasmali uzatmaning parametrlarini sonli qiymatlari asoslandi [77,78].

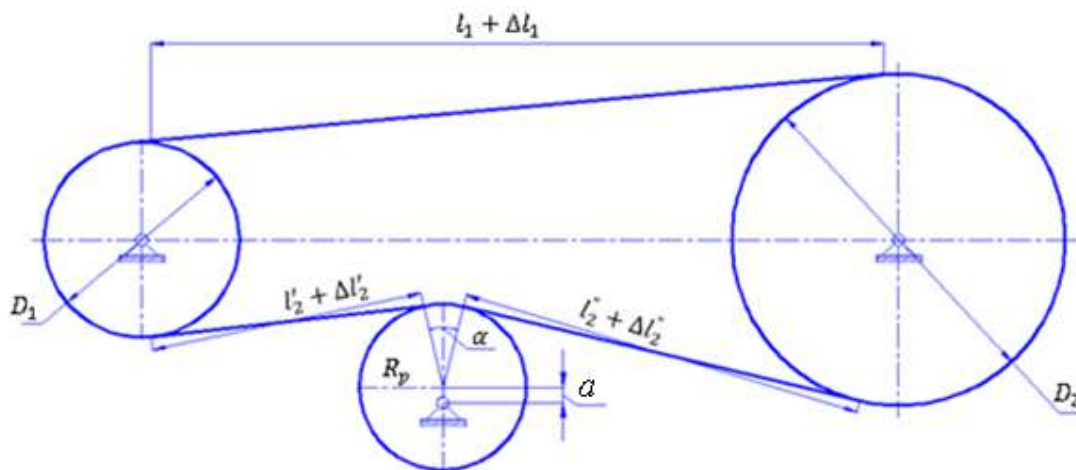
3.5-§. Tasmali uzatmaning yetaklanuvchi tarmog'i tasmasining kuchlanishini o'zgarish qonuniyatini tahlili

3.11-rasmda o'zgaruvchan taranglikdagi tasmali uzatmaning sxemasi keltirilgan. [44,64] ishga muvofiq tasmali uzatma tarmoqlarini uzayishi ifodadan aniqlanadi:

$$\Delta l_1 = \Delta \sigma_1 \left[\frac{1}{E} + \frac{D_2}{2fE} (1 - e^{-f\varphi_0}) \right], \quad \Delta l_2 = \Delta \sigma_2 \left[\frac{1}{E} + \frac{D_1}{2fE} (e^{-f\varphi_0} - 1) \right]$$

(3.26)

bu yerda, $\Delta \sigma_1$, $\Delta \sigma_2$ -uzatma tarmoqlaridagi tasmaning kuchlanishini o'zgarishi, Pa ; E -tasmaning elastiklik moduli, Pa ; D_1 , D_2 -yetaklovchi va yetaklanuvchi shkiylarni diametrlari, mm ; f -tasmani shkiylar yuzasiga ishqalanish koeffisienti; φ_0 -qayishqoq sirpanish burchagi.



3.11-rasm. Ekssentrik taranglovchi rolikli tasmali uzatmani sxemasi

Tasmali uzatma shkiylarining harakatini ifodalovchi differensial tenglama quyidagicha ifodalanadi:

$$J_1 \frac{d^2 \varphi_1}{dt^2} + \frac{k_3 F D_1^2}{4} \varphi_1 - \frac{k_3 D_1 D_2 F}{4} \varphi_2 = M_g, \quad J_2 \frac{d^2 \varphi_2}{dt^2} - \frac{k_3 D_1 D_2 F}{4} \varphi_1 + \frac{k_3 D_2^2 F}{4} \varphi_2 = M \sin \omega t$$

(3.27)

bu erda, $k_3 = (k_1 + k_2) \frac{1}{k_1 k_2}$; $k_1 = \frac{1}{E} + \frac{D_2}{2fE} (1 - e^{-f\varphi_0})$; $k_2 = \frac{1}{E} + \frac{D_1}{2fE} (e^{-f\varphi_0} - 1)$, $M_g = M_1 \sin jt$

M_g -yetaklovchi shkiy validagi harakatlantiruvchi moment, $M_1 M_0$ -harakatlantiruvchi va ta'sir qiluvchi (g'alayonlovchi) momentlarni tebranish amplitudalari. (3.28) differensial tenglamalar sistemasini yechimi quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$\varphi_1 = \varphi_{10} \sin \omega t, \quad \varphi_2 = \varphi_{20} \sin \omega t$$

(3.28)

Kuchlanishlarni o'zgarishi quyidagi ifodalardan aniqlanadi:

$$\Delta \sigma_{10} = \frac{R_1 \varphi_{10} - R_2 \varphi_{20}}{k_1}, \quad \Delta \sigma_{20} = \frac{R_2 \varphi_{20} - R_1 \varphi_{10}}{k_2}$$

(3.29)

Tasmali uzatmani tarmoqlaridagi to'liq kuchlanish:

$$\sigma_1 = \sigma_{10} + \Delta \sigma_{10} \sin \omega t, \quad \sigma_2 = \sigma_{20} + \Delta \sigma_{20} \sin \omega t$$

(3.30)

σ_1 va σ_2 larni sonli yechimi va natijalarini tahlili o'zgaruvchan uzatish nisbatli tasmali uzatmaning parametrlarini quyidagi boshlang'ich qiymatlarida amalga oshirildi: $R_1 = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{m}$; $R_2 = 2,0 \cdot 10^{-3} \text{m}$; $I_1 = 0,02 \text{kgm}^2$; $I_2 = 0,033 \text{kgm}^2$; $F = 2,5 \text{sm}^2$; $\sigma_0 = 22 \text{kg/sm}^2$; $\omega = 0,75 P_2$; $\sigma_{10} = 40 \text{kg/sm}^2$; $\sigma_{20} = 40 \text{kg/sm}^2$; $M_0 = 25 \text{Nm}$; $E = 12 \cdot 10^2 \text{kg/sm}^2$; $l = 0,185 \cdot 10^{-3} \text{sm}$; $M_1 = 8,5 \text{Nm}$.

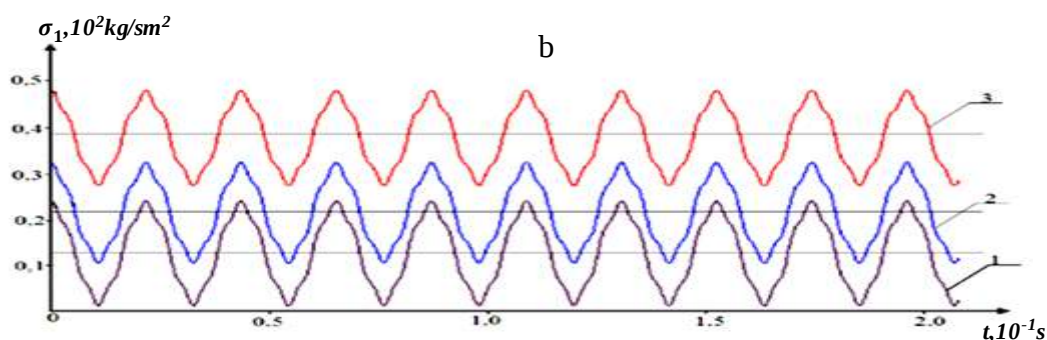
Uzatmaning yetaklanuvchi tarmog'idagi kuchlanishning tebranishini taranglovchi qurilmani nazarga olib o'rganish muhim hisoblanadi.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, amalda dastlabki σ_{20} taranglik yetaklanuvchi tarmoqning tasmasi tarangligini tebranishiga ta'sir qilmaydi (3.12,a,b-rasm). 3.13-rasmda σ_{20} ni oshishida M_0 variyasiyasida σ_1^{max} o'zgarishi keltirilgan grafiklardan ma'lumki, σ_{20} oshganda kuchlanish chiziqli qonunda ortadi. Masalan, σ_{20} ning qiymati $0,082 \cdot 10^2 \text{kg/sm}^2$ dan $0,75 \cdot 10^2 \text{kg/sm}^2$ gacha oshganda yetaklanuvchi tarmoqni σ_1^{max} kuchlanishi $M_0 = 50 \text{Nm}$ da $0,145 \cdot 10^2 \text{kg/sm}^2$ dan $0,58 \cdot 10^2 \text{kg/sm}^2$ gacha oshadi. $M_0 = 50 \text{Nm}$ da esa $1,29 \cdot 10^2 \text{kg/sm}^2$ gacha ortadi. Bunda yetaklanuvchi tarmoqni σ_1^{max} kuchlanishini kamaytirish uchun yetaklanuvchi shkivdagi qarshilikni va tasmani dastlabki tarangligini kamaytirish maqsadga muvofiq. Tasmali uzatmalar uchun parametrlarni o'zgarish chegaralarini maqbulligi parametrlarni berilgan qiymatlari ko'rilganda $M_0 \leq (40 \dots 45) \text{Nm}$, $\sigma_{20} \leq (0,30 \dots 0,45) \cdot 10^2 \text{kg/sm}^2$ hisoblanadi. Tasmali uzatmani yetaklovchi tarmog'ini kuchlanishini tebranish amplitudasi, asosan, qarshilik momenti amplitudasiga va shkivlarning inersiya momentlariga bog'liq

(3.13,b-rasm). 3.13,b-rasmdagi grafik bog‘lanishlarni tahlili asosida 3.13,a-rasmdagi grafik natijalariga mos holdagi shkiylarning inersiya momentlari M_0 amplitudani tavsiya qilinadigani qiymatlari aniqlandi: $I_1=(0,035...0,046)kgm^2$, $I_2=(0,057...0,068)kgm^2$; $M_0\leq(40...45)Nm$. 3.14-rasmda uzatmaning yetaklanuvchi tarmog‘idagi kuchlanishni $\Delta\sigma_{20}$ kuchlanish amplitudasi qiymatlari va yetaklovchi va yetaklanuvchi shkiylardagi M va j momentlarni variyasiyasidagi tebranish amplitudasi qonuniyatlari keltirilgan.

bunda, a: 1- $\Delta\sigma_{20}=0,040\cdot10^2 kg/sm^2$, $\sigma_{20}=0,01\cdot10^2 kg/sm^2$ da;

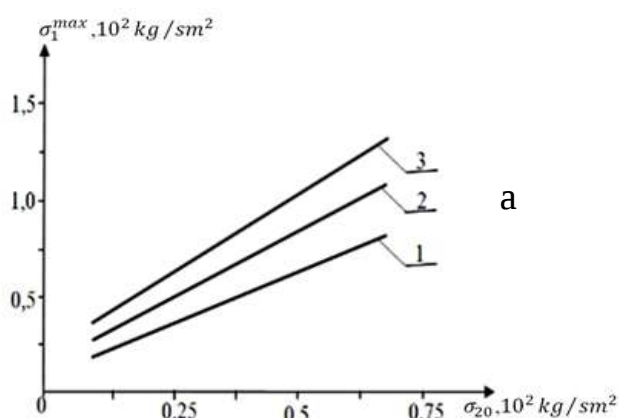
2- $\Delta\sigma_{20}=0,028\cdot10^2 kg/sm^2$, $\sigma_{20}=0,32\cdot10^2 kg/sm^2$ da; 3- $\Delta\sigma_{20}=0,026\cdot10^2 kg/sm^2$,
 $\sigma_{20}=0,48\cdot10^2 kg/sm^2$ da



bunda, b: 1- $\sigma_{20}=0,12\cdot10^2kg/sm^2$; 2- $\sigma_{20}=0,23\cdot10^2kg/sm^2$;

3- $\sigma_{20}=0,38\cdot10^2kg/sm^2$; $\sigma_{20}=0,11\cdot10^2kg/sm^2$ da

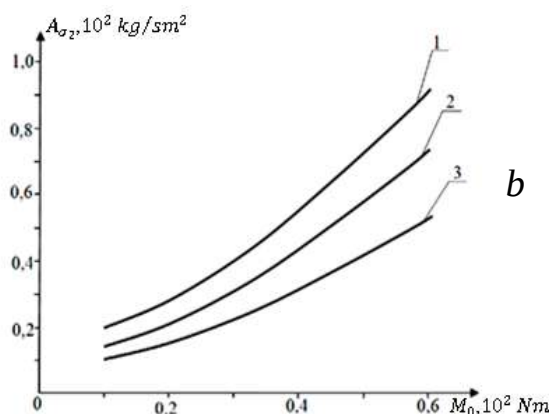
3.12-rasm. Uzatmaning yetaklanuvchi tarmog‘ida tasmaning kuchlanishini o‘zgarish qonuniyatlari



bu erda, 1- $M_0=30Nm$;

2- $M_0=40Nm$;

$$3-M_0=50Nm;$$



bu erda, 1- $I_1=0,050kgm^2$ da;

$$I_2=0,075kgm^2 \text{ da};$$

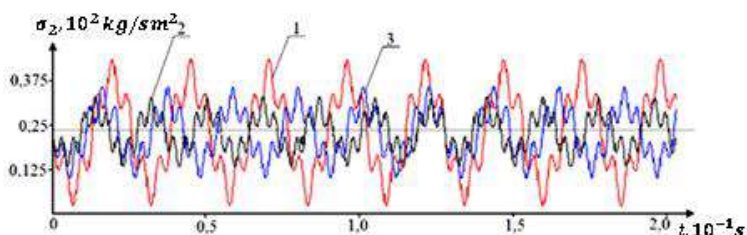
$$2- I_1=0,035kgm^2 \text{ da};$$

$$I_2=0,055 kgm^2 \text{ da};$$

$$3- I_1=0,02kgm^2 \text{ da};$$

$$I_2=0,035kgm^2 \text{ da}$$

3.13-rasm. Tasmali uzatmaning yetaklanuvchi tarmog'ida kuchlanishni maksimal qiymatini yetaklanuvchi tarmoqni dastlabki tarangligidagi kuchlanishni o'zgarishiga bog'liq (a) va yetaklovchi tarmoqdagi kuchlanishni tebranish amplitudasini M_0 variyasiyasiga bog'liq o'zgarish qonunlari (b)



bu yerda a, b: 1- $\omega_1=40s^{-1}; j=50s^{-1};$

a

$$\Delta\sigma_{20}=0,24 \cdot 10^2 kg/sm^2;$$

$$2- \omega_1=40s^{-1}; j=55s^{-1};$$

$$\Delta\sigma_{20}=0,125 \cdot 10^2 kg/sm^2;$$

$$3- \omega_1=40s^{-1}; j=60s^{-1};$$

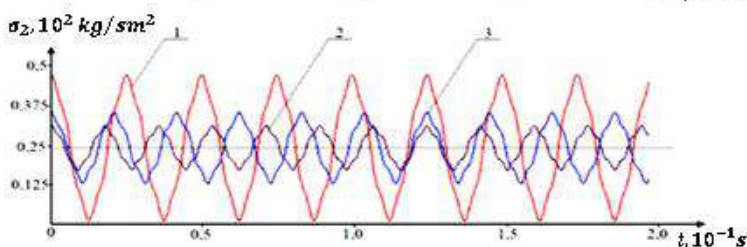
$$\Delta\sigma_{20}=0,130 \cdot 10^2 kg/sm^2;$$

$$v: \omega=j=40s^{-1};$$

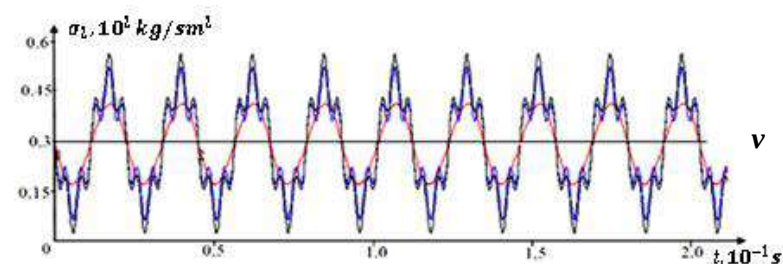
$$1- \Delta\sigma_{20}=0,28 \cdot 10^2 kg/sm^2;$$

$$2- \Delta\sigma_{20}=0,25 \cdot 10^2 kg/sm^2;$$

$$3- \Delta\sigma_{20}=0,14 \cdot 10^2 kg/sm^2$$



b



v

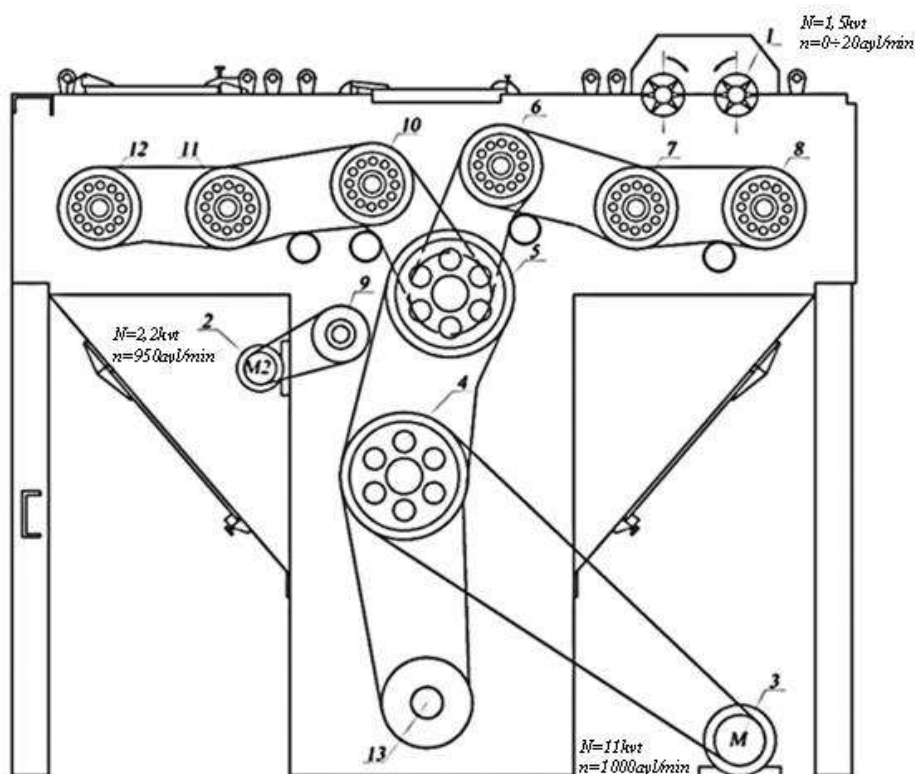
3.14-rasm. Tasmali uzatmani yetaklanuvchi tarmog'ida kuchlanishni $\Delta\sigma_{20}$ amplituda variyasiyada yetaklovchi va yetaklanuvchi shkiylarni momentlariga qarab o'zgarishi

σ_2 ni o'zgarish qonuniyatini tahlili shuni ko'rsatdiki, yetaklovchi shkiy validagi harakatlantiruvchi momentni tebranish chastotasini va yetaklanuvchi shkiy validagi qarshilik moment, tebranishini, chastotasini farqi oshganda fazali siljishga olib keladi, bu esa salbiy natijalarga olib keladi. Shuning uchun momentlarni o'zgarish chastotalarini bir-biriga yaqin bo'lishi chastotalarni o'zgarish chegarasi $\omega_1=(30..40)s^{-1}$ va $j=(40..45)s^{-1}$ bo'lishi maqsadga muvofiq. Bundan tashqari, A_{σ_2} amplitudani o'zgarishi tasmali uzatmaning yetaklanuvchi tarmog'i kuchlarini tebranish xarakteriga ta'sir qilmaydi.

Shunday qilib, taranglovchi qurilmali tasmali uzatmani tarmoqlaridagi kuchlanishlarni hisoblash formulalari olindi [94,95,96,97]. Masalani sonli yechimi asosida tasmali uzatmaning yetaklanuvchi tarmog'ini kuchlanishini tebranish qonuniyatlari aniqlandi. Uzatmaning parametrlari asoslandi [73,78,79].

3.6-§. Yangi yurituvchi sxemali paxtani tozalash agregati mashinasining dinamikasi

Tozalash agregatining ishchi organlarini uzluksiz ishlashini taminlash uchun to'rtta elektr yurituvchi o'rniga quvvati 11,0 kVt, $n=1000 \text{ min}^{-1}$, ta'minlovchi valiklar uchun $R=1,5 \text{ kVt}$, $n=(0\div 20) \text{ min}^{-1}$, shuningdek, ajratuvchi cho'tkali baraban uchun $R=2,2 \text{ kVt}$, $n=930 \text{ min}^{-1}$ dan iborat elektr yurituvchilardan foydalaniladi. Agregatning yurituvchi mexanizmlarini tavsiya qilingan sxemasi 3.15-rasmda keltirilgan. Taklif qilinayotgan agregat yuritmasini xususiyati, asosiy ishchi organlar 4,5 arrali silindrlar, 7,8,11,12 qoziqli va 6,10 cho'tkali barabanlar hamda iflosliklarni chiqaruvchi 13 shnek orasidagi kinematik bog'lanish hisoblanadi. Bunda ishchi organlarni o'zaro bog'liq ishlashi bitta oqim zanjirida ta'minlanadi. Bu esa tiqilib qolishlarni kamaytiradi, tozalash samaradorligini oshiradi, paxtani shikastlanishini kamaytiradi.



3.15-rasm. Yurituvchi mexanizmlarini tavsiya qilingan kompanovkali paxta tozalash agregatini kinematik sxemasi

Paxta xom ashyosini mayda va yirik xas-cho'plardan tozalovchining asosiy ishchi organlari, arrali, qoziqli, cho'tkali tashuvchi barabanlar uchun hisoblash sxemasi o'nta massali sistemadan tarkib topgan. Ishchi organlar harakatni $R_1=11,0\text{kVt}$, $n_1=1000\text{min}^{-1}$ (3.16.a-rasmga qarang) elektr yurituvchidan oladi.

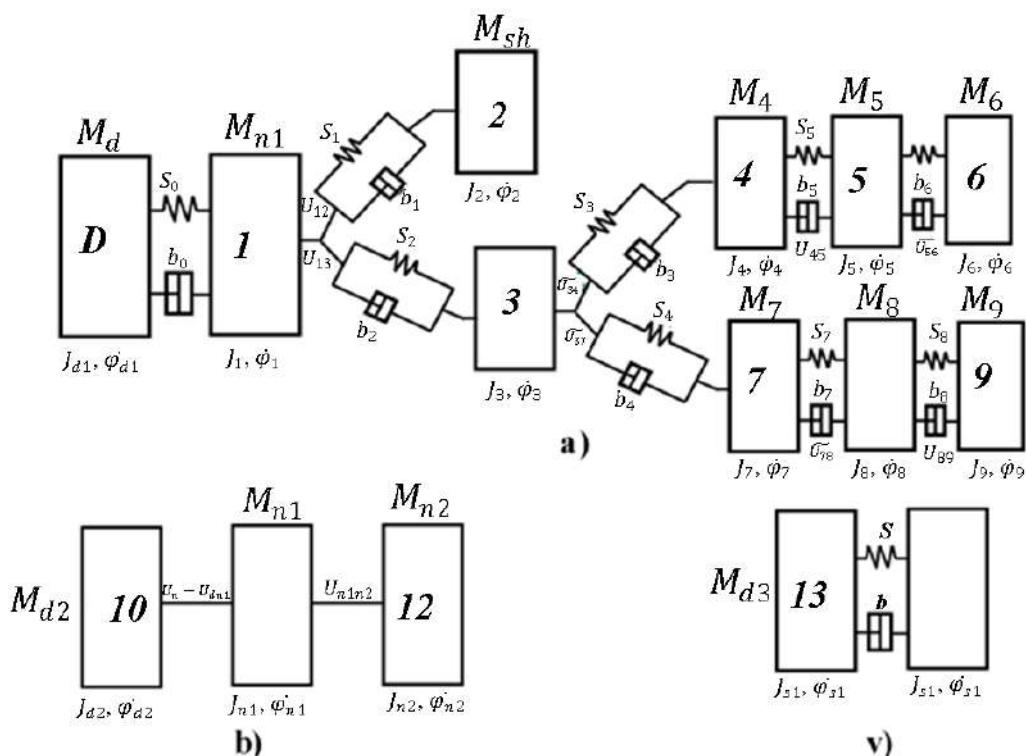
Ikkinchi

sxema

uchta

massali

sistemali



ta'minlovchi valiklar va $R_2=1,5kVt$, $n_2=(0\div 20)min^{-1}$ yurituvchini o'z ichiga oladi. Tegishli, uchinchi sxema ikkita massani harakatlantiruvchini rotori va cho'tkali ajratuvchi barabanni (3.16.b-rasmga qarang) o'z ichiga oladi. Bunda $R_3=2,2kVt$, $n_3=930min^{-1}$ tavsiya qilinadigan paxtani tozalovchi agregatni xususiyati o'zgaruvchan uzatish nisbatli tasmali uzatmadan foydalanish hisoblanadi. Unda tarkibli shkivlar va ekssentrik taranglovchi rezinali vtulkali roliklar bor. Bu esa ekssentrik taranglovchi rolikli [80,81,82] tasmali uzatmani kinematik tahlilidan ma'lumki,

3.16-rasm. Tozalovchi agregatni yurituvchi mexanizmini dinamik modeli a-qoziqli, uzatuvchi-tashuvchi va arrali barabanlar uchun; b-ta'minlovchi valiklar uchun; v-cho'tkali barabanlar uchun

$$\omega_2 = \frac{\omega_1 r_1}{r_2} \cdot \frac{e \cdot \cos \varphi_3 + \sqrt{r_3^2 - e^2 \sin^2 \varphi_3}}{e \cdot \cos \varphi_3 + \sqrt{r_3^2 - e^2 \sin^2 \varphi_3}}; \quad \varphi_3 = \arctg \frac{r_3 \sin \frac{r_1 \varphi_1}{r_3}}{e + r_3 \cos \frac{r_1 \varphi_1}{r_3}} \quad (3.30)$$

$$\varphi_3 = \arctg \frac{r_3 \sin \frac{r_2 \varphi_2}{r_3}}{e + r_3 \cos \frac{r_2 \varphi_2}{r_3}}; \quad U_{12} = \frac{r_2}{r_1} \cdot \frac{e \cdot \cos \varphi_3 + \sqrt{r_3^2 - e^2 \sin^2 \varphi_3}}{e \cdot \cos \varphi_3 + \sqrt{r_3^2 - e^2 \sin^2 \varphi_3}}$$

bu yerda, r_1, r_2, r_3 -tegishlica, yetaklovchi va yetaklanuvchi shkiqlar va taranglovchi rolik radiuslari; φ_1, φ_2 – tegishlica, yetaklovchi va yetaklanuvchi shkiqlarni burchak siljishi; φ_3, φ'_3 - yetaklovchi va yetaklanuvchi shkiqlarning tarmoqlarida tasmani taranglovchi rolikni qamrash burchaklari; e-taranglovchi rolikning eksentrisiteti; U_{12} –uzatmaning uzatish nisbati.

Ta'kidlash lozimki, asinxron elektr yurituvchi A.E. Levin [9,10] taklif qilgan mexanik dinamik xarakteristika ko'rinishida, tasmali uzatmalarni qayishqoq-dissipativ xarakteristikasi doiraviy bikirlik va dissipasiya koeffisientlari orqali, texnologik qarshiliklar ishchi organlari har bir validagi qarshilik momentlari orqali nazarga olinadi. Yurituvchi rotorini arrali, qoziqli va tashuvchi barabanlar harakat dinamikasini tavsiflovchi olingan differensial tenglamalar sistemasi quyidagi ko'rinishga ega (3.16,a-rasm):

$$\begin{aligned} \frac{dM_{d1}}{dt} &= \left(\omega_{c1} - P_1 \frac{d\varphi_{d1}}{dt} \right) \psi_1 - \frac{M_{d1}}{T_{e1}}; \quad \frac{d\psi_1}{dt} = \frac{2M_{k1} - \psi_1}{T_{e1}} - \left(\omega_{c1} - P_1 \frac{d\varphi_{d1}}{dt} \right) - M_{d1}; \\ T_{e1} &= (\omega_{c1} \cdot S_{k1})^{-1}; \quad \psi_1 = \frac{S_{k1}}{S_1} \left(M_{d1} + T_{e1} \frac{dM_{d1}}{dt} \right); \\ I_{d1} \frac{d^2 \varphi_{d1}}{dt^2} &= M_{d1} - C_0 (\varphi_{d1} - U_{d1} \psi_1) - v_0 \left(\frac{d\psi_1}{dt} - U_{d1} \frac{d\psi_1}{dt} \right); \\ I_1 \frac{d^2 \psi_1}{dt^2} &= U_{d1} C_0 (\varphi_{d1} - U_{d1} \psi_1) + U_{d1} v_0 \left(\frac{d\varphi_{d1}}{dt} - U_{d1} \frac{d\psi_1}{dt} \right) - C_1 (\psi - \\ U_{12} \psi_2) &- v_1 \left(\frac{d\psi_1}{dt} - U_{12} \frac{d\psi_2}{dt} \right) - C_2 (\psi_1 - U_{13} \psi_3) - v_2 \left(\frac{d\psi_1}{dt} - U_{13} \frac{d\psi_3}{dt} \right) - M_{n1}; \\ I_2 \frac{d^2 \psi_2}{dt^2} &= U_{12} C_1 (\psi_1 - U_{12} \psi_2) - U_{12} v_1 \left(\frac{d\psi_1}{dt} - U_{12} \frac{d\psi_2}{dt} \right) - M_{sh}; \\ I_3 \frac{d^2 \varphi_1}{dt^2} &= U_{13} C_2 (\varphi_1 - U_{13} \varphi_3) + U_{13} \\ v_2 \left(\frac{d\varphi_1}{dt} - U_{13} \frac{d\varphi_3}{dt} \right) &- C_3 (\varphi_3 - \tilde{U}_{34} \varphi_4) \left(1 - \frac{\partial \tilde{U}_{34}}{\partial \varphi_3} \right) - \theta_3 \left(\frac{d\varphi_3}{dt} - U_{34} \frac{d\varphi_4}{dt} \right) \\ \left(1 - \frac{d\varphi_3}{dt} \frac{\partial \tilde{U}_{34}}{\partial \dot{\varphi}_3} \right) &- C_4 (\varphi_3 - \tilde{U}_{35} \varphi_7) \left(1 - \frac{\partial U_{37}}{\partial \varphi_3} \right) \\ &- \theta_4 \left(\frac{d\varphi_3}{dt} - \tilde{U}_{35} \frac{\partial \varphi_7}{\partial t} \right) \left(1 - \frac{d\varphi_3}{dt} \frac{d\tilde{U}_{35}}{d\dot{\varphi}_3} \right) - M_{n2}; \end{aligned} \quad (3.31)$$

$$I_4 \frac{d^2 \varphi_4}{dt^2} = \tilde{U}_{34} C_3 (\varphi_3 - \tilde{U}_{34} \varphi_4) + \tilde{U}_{35} \beta_3 \left(\frac{d\varphi_3}{dt} - \tilde{U}_{34} \frac{d\varphi_4}{dt} \right) - C_5 (\varphi_4 - U_{45} \varphi_5) - \beta_5 \left(\frac{d\varphi_4}{dt} - U_{45} \frac{d\varphi_5}{dt} \right) - M_4;$$

$$I_5 \frac{d^2 \varphi_5}{dt^2} = U_{45} C_5 (\varphi_4 - U_{45} \varphi_5) + U_{45} \beta_5 \left(\frac{d\varphi_4}{dt} - U_{45} \frac{d\varphi_5}{dt} \right) - C_6 (\varphi_5 - \tilde{U}_{56} \varphi_6) \left(1 - \frac{dU_{56}}{d\varphi_5} \right) - \beta_6 \left(\frac{d\varphi_5}{dt} - \tilde{U}_{56} \frac{d\varphi_6}{dt} \right) \left(1 - \frac{d\varphi_5}{dt} \frac{d\tilde{U}_{56}}{d\varphi_5} \right) - M_5;$$

$$I_6 \frac{d^2 \varphi_6}{dt^2} = U_{56} C_6 (\varphi_5 - \tilde{U}_{56} \varphi_6) + U_{56} \beta_6 \left(\frac{d\varphi_5}{dt} - \tilde{U}_{56} \frac{d\varphi_6}{dt} \right) - M_6;$$

$$I_7 \frac{d^2 \varphi_7}{dt^2} = \tilde{U}_{35} C_9 (\varphi_3 - \tilde{U}_{35} \varphi_7) + \tilde{U}_{35} \beta_4 \left(\frac{d\varphi_3}{dt} - \tilde{U}_{35} \frac{d\varphi_7}{dt} \right) - C_7 (\varphi_7 - \tilde{U}_{78} \varphi_8) \left(1 - \frac{d\tilde{U}_{78}}{d\varphi_7} \right) - \beta_7 \left(\frac{d\varphi_7}{dt} - \tilde{U}_{78} \frac{d\varphi_8}{dt} \right) \left(1 - \frac{d\varphi_7}{dt} \frac{d\tilde{U}_{78}}{d\varphi_7} \right) - M_7;$$

$$I_8 \frac{d^2 \varphi_8}{dt^2} = \tilde{U}_{78} C_7 (\varphi_7 - \tilde{U}_{78} \varphi_8) + \tilde{U}_{78} \beta_7 \left(\frac{d\varphi_7}{dt} - \tilde{U}_{78} \frac{d\varphi_8}{dt} \right) - C_8 (\varphi_8 - U_{89} \varphi_9) - \beta_8 \left(\frac{d\varphi_8}{dt} - U_{89} \frac{d\varphi_9}{dt} \right) - M_8;$$

$$I_9 \frac{d^2 \varphi_9}{dt^2} = U_{89} C_8 (\varphi_8 - U_{89} \varphi_9) + U_{89} \beta_8 \left(\frac{d\varphi_8}{dt} - U_{89} \frac{d\varphi_9}{dt} \right) - M_9;$$

bu yerda, $\varphi_{d1}, \varphi_1, \varphi_1 \dots, \varphi_9$ —yurituvchi rotorini, arrali, qoziqli va tashuvchi barabanlar va iflosliklarni chiqaruvchi shnekning burchak siljishi; $M_{d1}, M_{k1}, M_1, M_2 \dots, M_9$ —aylanuvchi massalari sistemasi rotorini validagi momentlar; $I_{d1}, I_1, I_2, \dots, I_9$ —yurituvchi rotorini va tozalovchini tegishli ishchi organlarni inersiya momentlari; $C_0, C_1, C_2, \dots, C_9, \beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_8$ —tasmasi uzatmalarni doiraviy bikirligi va dissipasiyasi koeffisientlari; $U_{d1}, U_{12}, \dots, U_{89}$ —sistema massalari orasidagi tasmasi uzatmalarni uzatish nisbatlari. Ta'minlovchi valiklar seksiyasi uchun differensial tenglamalar sistemasi quyidagicha ko'rinishda bo'ladi (3.16,b-rasm):

$$\frac{dM_{d2}}{dt} = \left(\omega_{c_2} - P_2 \frac{d\varphi_{d2}}{dt} \right) \psi_2 - \frac{M_{d2}}{T_{e2}}; \quad \frac{d\psi_2}{dt} = \frac{2M_{k2} - \psi_2}{T_{e2}} - \left(\omega_{c_2} - P_2 \frac{d\varphi_{d2}}{dt} \right) - M_{d2};$$

$$T_{e2} = (\omega_{c_2} \cdot S_{k2})^{-1}; \quad \psi_2 = \frac{S_{k2}}{S_2} \left(M_{d2} + T_{e2} \frac{dM_{d2}}{dt} \right);$$

(3.32)

$$I_{d2} \frac{d^2 \varphi_{d2}}{dt^2} = M_{d2} - M_{dn1};$$

$$I_{n1} \frac{d^2 \varphi_{n1}}{dt^2} = U_v U_{dn1} - M_{n1n2} - M_{n1};$$

$$I_{n2} \frac{d^2 \varphi_{n2}}{dt^2} = U_{n1n2} M_{n1n2} - M_{n2};$$

bu yerda, φ_{d2} , φ_{n1} , φ_{n2} -yurituvchi rotor va ajratuvchi barabanning burchakli siljishlari; M_{d2} , M_{k2} -harakatlantiruvchi momentlar; I_{d2} , I_{n1} , I_{n2} -rotor va ta'minlovchi valikni inersiya momentlari; M_{dn1} , M_{n1n2} , M_{n1} , M_{n2} -massalar orasidagi o'zaro ta'sirdagi momentlar va ta'minlovchi valiklardagi texnologik yuklanishlar; U_v, U_{dn1}, U_{n1n2} -tegishli massalar orasidagi uzatish nisbatlari. Ajratuvchi barabanlar seksiyasi uchun differensial tenglamalar sistemasi (3.16,v-rasm):

$$\frac{dM_{d3}}{dt} = \left(\omega_{c_3} - P_3 \frac{d\varphi_{d3}}{dt} \right) \psi_3 - \frac{M_{d3}}{T_{e3}}; \quad \frac{d\psi_3}{dt} = \frac{2M_{k3} - \psi_3}{T_{e3}} - \left(\omega_{c_3} - P_3 \frac{d\varphi_{d3}}{dt} \right) - M_{d3};$$

$$T_{e3} = (\omega_{c_3} \cdot S_{k3})^{-1}; \quad \psi_3 = \frac{S_{k3}}{S_3} \left(M_{d3} + T_{e3} \frac{dM_{d3}}{dt} \right);$$

(3.33)

$$I_{d3} \frac{d^2 \varphi_{d3}}{dt^2} = M_{d3} - S(\varphi_{d3} - U\varphi_c) - \theta \left(\frac{d\varphi_3}{dt} - U \frac{d\varphi_c}{dt} \right);$$

$$I_c \frac{d^2 \varphi_c}{dt^2} = UC(\varphi_{d3} - U\varphi_s) + Uv \left(\frac{d\varphi_{d3}}{dt} - U \frac{d\varphi_s}{dt} \right) - M_s;$$

bu yerda, φ_{d3} , φ_s -yurituvchi rotor va ajratuvchi barabanning burchakli siljishi; I_{d3} , I_c -yurituvchi rotorini va ajratuvchi barabanning inersiya momentlari; s , v -tasmasi uzatmaning doiraviy bikirligi va dissipasiya koeffisienti; U -tasmasi uzatmaning uzatish nisbati; M_s -paxtani qarshilik momenti; ω_{c_1} , ω_{c_2} , ω_{c_3} -yurituvchilar tarmog'ini doiraviy chastotalari; P_1 , P_2 , P_3 -tegishli yurituvchilarni juft qutb soni; S_1, S_2, S_3 , S_{k1}, S_{k2}, S_{k3} -tegishli, yurituvchilardagi sirpanish va ularning kritik qiymati; ψ_1, ψ_2, ψ_3 -qo'shimcha o'zgaruvchilar; T_{e1}, T_{e2}, T_{e3} -vaqtni elektromagnit doimiyliqi.

Paxtani tozalovchining asosiy ishchi organlari va tavsiya qilingan yuritmalari bilan mashina agregatining harakatini tavsiflovchi differensial tenglamalar (3.32) sistemasini yechish sonli metodda PK da ma'lum bo'lgan [44,64] dasturdan foydalanib paxta tozalovchining parametrlarining hisoblash qiymatlarini:

$$\dot{\varphi}_{d1} = 104,6s^{-1}; \dot{\varphi}_1 = 31,4s^{-1}; \dot{\varphi}_3 = 31,4s^{-1}; \dot{\varphi}_2 = 13,65s^{-1}; \dot{\varphi}_4 = 50,24s^{-1}; \\ \dot{\varphi}_5 = 50,24s^{-1};$$

$$\dot{\varphi}_6 = 50,24s^{-1}; U_{d1} = 3,33; U_{12} = 2,3; U_{13} = 1,0; \tilde{U}_{34} = 0,625; U_{45} = 1,0; \tilde{U}_{56} = 1,0; \dot{\varphi}_7 = 50,24s^{-1}; \dot{\varphi}_8 = 50,24s^{-1}; \dot{\varphi}_9 = 50,24s^{-1}; \tilde{U}_{37} = 0,625;$$

$$\tilde{U}_{78} = 1,0; U_{89} = 1,0; n_{d1} = 1000 \text{ min}^{-1}; f_c = 50 \text{ Gs}; \cos \varphi = 0,84;$$

$$\omega_0 = 157,1 \text{ s}^{-1}; \eta = 0,82; \omega_s = 101,48 \text{ s}^{-1}; S_N = 0,056; S_k = 0,192; R = 2;$$

$$S_3 = S_4 = \frac{(255 \div 325)Nm}{rad}; S_5 = S_7 = \frac{(255 \div 265)Nm}{rad}; S_6 = S_8 = \frac{(200 \div 220)Nm}{rad};$$

$$\theta_3 = \theta_4 = \frac{(4,5 \div 5,0)Nms}{rad}; \theta_5 = \theta_7 = \frac{(4,0 \div 4,5)Nms}{rad}; \theta_6 = \theta_6 = \frac{(3,5 \div 4,0)Nms}{rad};$$

$$\theta_0 = \frac{(7,0 \div 7,5)Nms}{rad}; \theta_1 = \theta_2 = \frac{(5,5 \div 6,5)Nms}{rad}; S_0 = \frac{(350 \div 385)Nm}{rad};$$

$$S_1 = S_2 = \frac{(340 \div 350)Nm}{rad}; I_{d1} = 1,06 \text{ kgm}^2;$$

$$I_1 = I_3 = 3,31 \text{ kgm}^2; I_2 = 3,74 \text{ kgm}^2;$$

$$I_4 = I_7 = 2,34 \text{ kgm}^2;$$

$$I_5 = I_6 = I_7 = I_8 = (1,85 \div 2,15) \text{ kgm}^2; M_{n1} = M_{n2} = (1,8 \mp 0,3M_{n0}) \cdot 10^2 Nm;$$

$$M_8 = M_9 = (0,6 + 0,05 \sin \omega_4 t) \cdot 10^2 Nm;$$

$$M_4 = M_7 = (0,8 + 0,06 \sin \omega_5 t) \cdot 10^2 Nm;$$

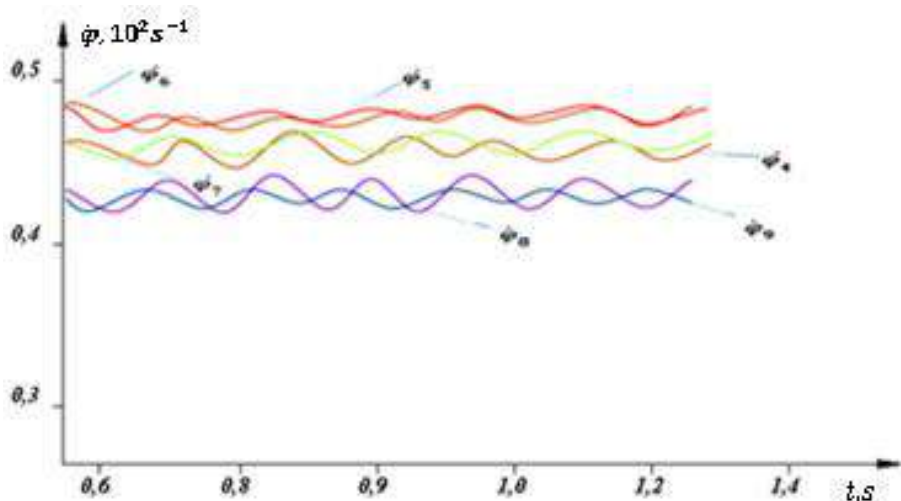
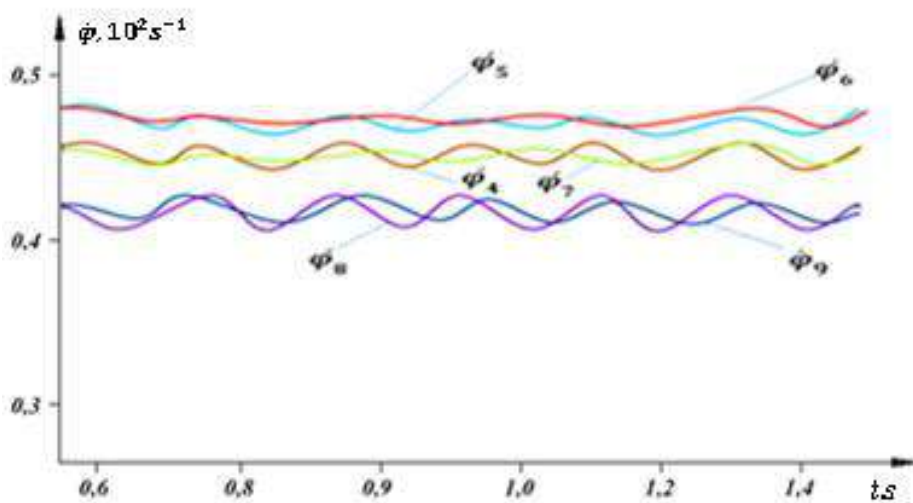
$$M_6 = M_5 = (1,1 + 0,08 \sin \omega_6 t) \cdot 10^2 Nm;$$

$$M_{sh} = (1,2 + 0,1 \sin \omega_2 t) \cdot 10^2 Nm$$

hisobga olib ma'lum bo'lgan standart dasturlarda amalga oshirildi.

Tadqiqotlar natijalarida qoziqli, tashuvchi barabanlarni tozalovchining unumdorligini turli qiymatlaridagi burchak tezliklarini o'zgarishi (3.17-rasm) olindi. Bunda $\dot{\varphi}_4, \dot{\varphi}_5, \dot{\varphi}_6, \dot{\varphi}_7, \dot{\varphi}_8, \dot{\varphi}_9$ larni o'zgarishi tozalagichni barqaror harakat rejimida taqdim qilindi. Ta'kidlash lozimki, paxtani tozalash mashinasini ishlash jarayonida paxta xom ashyosi $\dot{\varphi}_9$ qoziqli baraban tomonidan tashiladi. Shuning uchun yuklanish

ko'proq $\dot{\varphi}_8$ va $\dot{\varphi}_9$ barabanlariga to'g'ri keladi. Bunda qoziqli barabanlarning burchak tezliklarini pasayishi $\dot{\varphi}_7$ ni burchak tezligiga nisbatan $(4,5 \div 6,2)s^{-1}$ ga katta. Mashina agregatini chiquvchi qismida kamroq yuklanganligi uchun $\dot{\varphi}_5 = \dot{\varphi}_6 = (48,2 \div 49,9)s^{-1}$ burchak tezligida aylanadi.

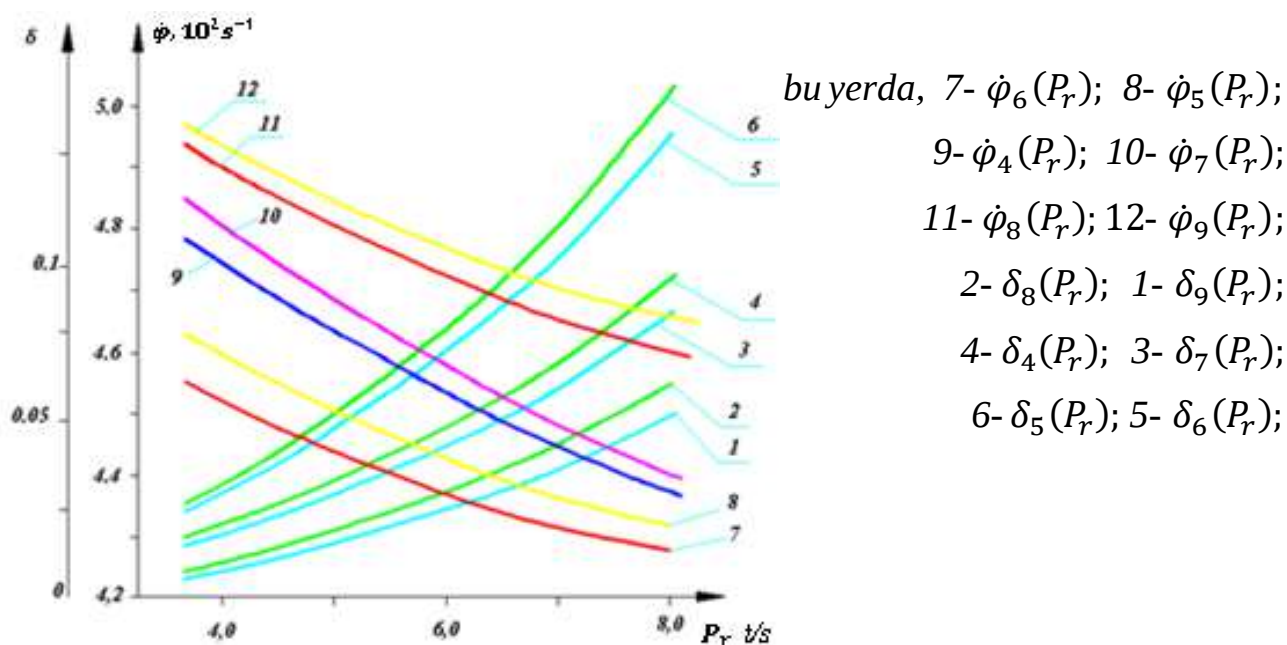


a) $P_r=5,5$ t/s b) 8,5 t/s

3.17-rasm. Paxta xom ashyosini modernizasiyalangan tozalovchining ishchi organlarini burchak tezliklarini o'zgarish qonuniyatlari

Olingan qonuniyatlarni qayta ishlash asosida 3.17-rasmida burchak tezliklarini o'rtacha qiymatlarining o'zgarishini grafik bog'lanishlari va UXK ni unumdorligiga bog'liq tozalovchini qoziqli, tashuvchi barabanlar yuritmalarini yangi kompanovkasidagi notekislik koeffisientlari 3.18-rasmida taqdim qilingan. Grafiklarni

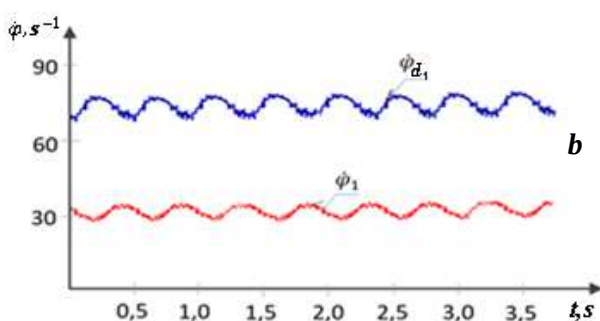
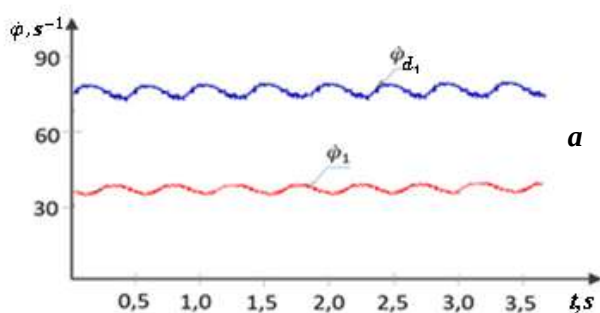
tahlili shuni ko'rsatdiki, tozalovchining unumdorligini 3,5t/s dan 8,0t/s ga oshirilganda birinchi qoziqli barabanning burchak tezligi $\dot{\phi}_6$ minimal $45,61s^{-1}$ dan $42,54s^{-1}$ gacha kamayadi. Tegishlica, ikkinchi qoziqli barabanni $\dot{\phi}_5$ burchak tezligi $46,18s^{-1}$ dan $43,52s^{-1}$ gacha pasayadi. Buni shu bilan izohlash mumkinki, boshlang'ich zonada paxta xomashyosi kamroq titilgan bo'ladi va shu sababli qoziqli barabanlarni yuklanishi tegishlica M_5 va M_6 kattaroq bo'ladi.



3.18-rasm. Qoziqli va tashuvchi barabanlarni burchak tezliklarini o'rtacha qiymatini va ularni notekislik koeffisientlarini yangi yuritmal sxemali UXK tozalagich unumdorligiga bog'liq o'zgarishi

Bundan tashqari, $\tilde{U}_{56}$ uzatish nisbatini (o'zgaruvchan, eksentrik rolikda taranglik) qiymatlarini farqida $\dot{\phi}_5$ ni qiymatlari $\dot{\phi}_6$ ni qiymatlariga nisbatan $(1,0 \div 1,5)s^{-1}$ ga kamroq bo'ladi. Bunday farq $\dot{\phi}_4$ va $\dot{\phi}_7$ burchak tezliklari orasida ham bo'ladi. Ta'kidlash kerakki, $\dot{\phi}_8$ va $\dot{\phi}_9$ burchak tezliklarini kamayishi uncha katta emas, chunki bu qoziqli barabanlarga titilgan va dastlab tozalangan paxta xomashyosini ta'siri hisoblanadi. Bunda $\dot{\phi}_8$ $46,11s^{-1}$ gacha, $\dot{\phi}_9$ $47,22s^{-1}$ gacha kamayadi. Demak, paxtani tozalash va siljitish qoziqli barabanlarni burchak tezligi oshib borganda muhim hisoblanadi. Ayniqsa, burchak tezliklarini amplitudasini ishchi rejimda o'zgarishi katta ahamiyatga ega. Bunda barabanlarni burchak tezliklarini notekisligi qancha katta bo'lsa, shuncha paxtani titish va tozalash samarasi yuqori

bo'ladi. Bu esa burchak tezligini o'zgarishida burchak tezlanishlarini o'zgarishiga, ya'ni impulsli kuchlarni paydo bo'lishiga olib keladi. Birinchi ikkita qoziqli barabanlarda yetarlicha impuls kuchlarini ta'minlash muhim bo'lib, paxta xom ashyosini ko'proq titilishiga imkon beradi. Shuning uchun boshlang'ich zonada yetarlicha qiymatlarni olish uchun $\tilde{U}_{34}$ va $\tilde{U}_{56}$ uzatish nisbatlariga ega bo'lgan eksentrik taranglovchi rolikli tasmali uzatmadan foydalaniladi. Mashina va mexanizmlarning umumiy nazariyasida burchak tezliklarini tebranishini pasaytirish uchun sistemani aylanuvchi elementlarini inersiya momentlari oshiriladi. 3.19-rasmda tavsiya qilingan yuritmal UXK tozalovchining arrali barabanlari yuritmasi rotorining burchak tezligini o'zgarish qonuniyati taqdim qilingan. 3.19-rasmga muvofiq qonuniyatlarning tahlili shuni ko'rsatadiki, tozalovchini unumdorligini 5,5 t/s dan 8,5 t/s ga oshirilganda yuqori chastotali, shuningdek past chastotali tebranishlar $\dot{\varphi}_d, \dot{\varphi}_1, \dot{\varphi}_3$ yetarlicha oshadi.

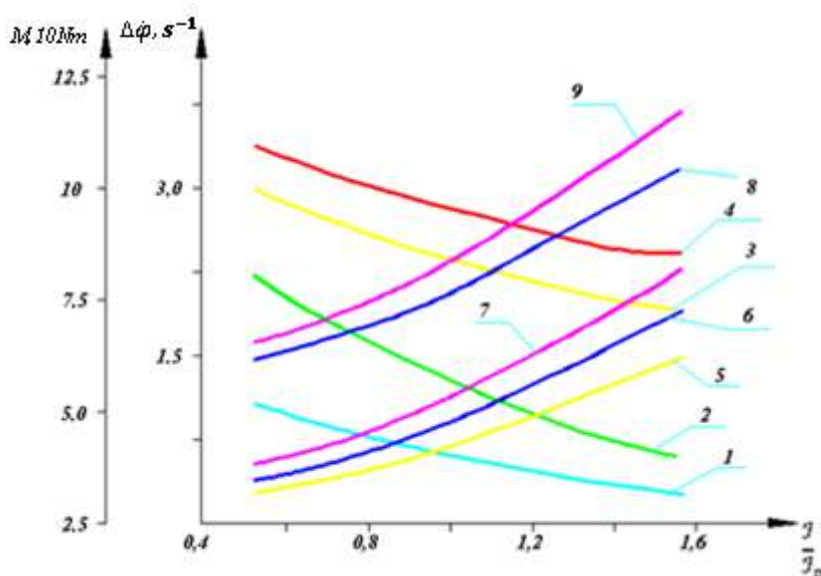


a-da $P=5,5$ t/s; b-da $P=8,5$ t/s

3.19-rasm. Paxtani modernizasiyalangan UXK tozalovchi yurituvchi rotorini va arrali barabanlarni burchak tezliklarini o'zgarish qonunlari

3.20-rasmda mashina agregati yurituvchi rotor, arrali va qoziqli barabanlar vallarini burchak tezliklari va yuklanishlarini ularni inersiya momentlariga bog'liq burchak tezliklarini tebranish qamrovlarini o'zgarishini grafik bog'lanishlari keltirilgan. Arrali

va qoziqli barabanlarni inersiya momentlarini oshirish burchak tezliklari tebranish qamrovini pasayishiga, ammo vallardagi burovchi momentlarni oshishiga olib keladi (3.20-rasm. 5,6,7,8,9 chiziqlar).



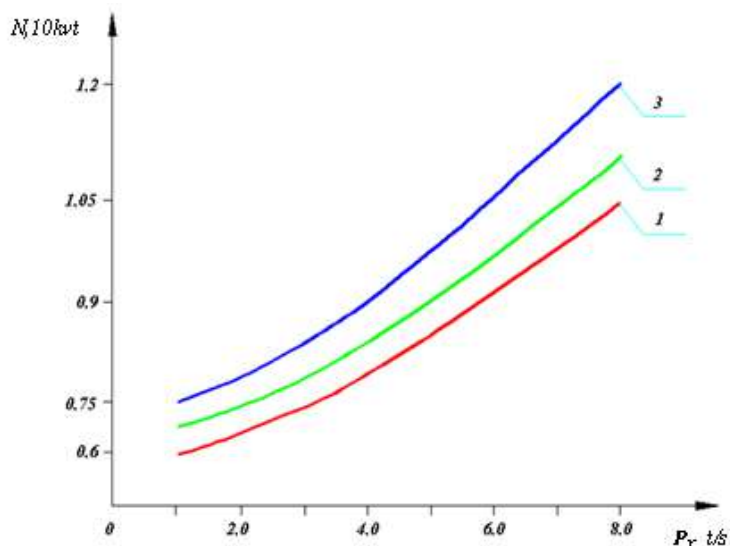
$$\begin{aligned} \text{bu erda, } 1-\Delta\dot{\phi}_{d1} &= f\left(\frac{J}{J_p}\right); 2-\Delta\dot{\phi}_8 = f\left(\frac{J}{J_p}\right); 3-\Delta\dot{\phi}_3 = f\left(\frac{J}{J_p}\right); 4-\Delta\dot{\phi}_1 = f\left(\frac{J}{J_p}\right); \\ 5-M_{d1} &= f\left(\frac{J}{J_p}\right); 6-M_5 = f\left(\frac{J}{J_p}\right); 7-M_8 = f\left(\frac{J}{J_p}\right); 8-M_1 = f\left(\frac{J}{J_p}\right); \\ 9-M_3 &= f\left(\frac{J}{J_p}\right); \end{aligned}$$

3.20-rasm. Yuritgich rotori, arrali va qoziqli barabanlar vallaridagi burchak tezliklarini tebranish qamrovi va burovchi momentlarini ularning inersiya momentlariga qarab o‘zgarishini grafik bog‘lanishlari

$\frac{I}{I_p}$ ko‘rilayotgan arrali va qoziqli barabanlar uchun 0,5 dan 1,5 gacha o‘zgarganda rotdorni aylanuvchi valida burovchi moment 27,5Nm dan 53,9Nm gacha oshadi, arrali barabanlar vallarida tegishlicha, M_1 59,8Nm dan 98,9Nm gacha, $M_3 = (61,7 \div 109,8)$ Nm ortadi. Bunda qoziqli barabanlar vallarida M_8 33,1Nm dan 76,4 Nm gacha, M_5 da esa 31,4 Nm dan 72,6 Nm gacha oshadi. Tegishlicha $\frac{I}{I_p}$ oshganda ishchi organlarni burchak tezliklari tebranish qamrovlari chiziqsiz qonuniyatda (3.20-rasmga qarang, 1,2,3,4 egri chiziqlar) kamayadi. Tajriba natijalariga muvofiq paxta xom ashyosini katta tozalash samaradorligini ta’minlovchi arrali va qoziqli barabanlarni zarur

tebranish amplitudalarini ta'minlash uchun $\frac{I}{I_p} = (1,2 \div 1,25)$ tavsiya qilinadi.

Tozalash mashinasi ishchi organlari inersiya momentlarini va unumdorligini oshirish elektr yurituvchini talab qilingan quvvatini ortishiga olib keladi. 3.21-rasmda UXK tozalagichning elektr yuritgichi talab qilingan quvvatini unumdorlik va tasmali uzatmani bikirlik parametrlarini o'zgarishiga bog'liq bog'lanishlari taqdim qilingan.



bunda, 1- $\frac{S}{S_r} = 1,0$ da; 2- $\frac{S}{S_r} = 1,5$ da; 1,2-yuritmani tavsiya qilingan

komponovkasida; 3-amaldagi yuritmada

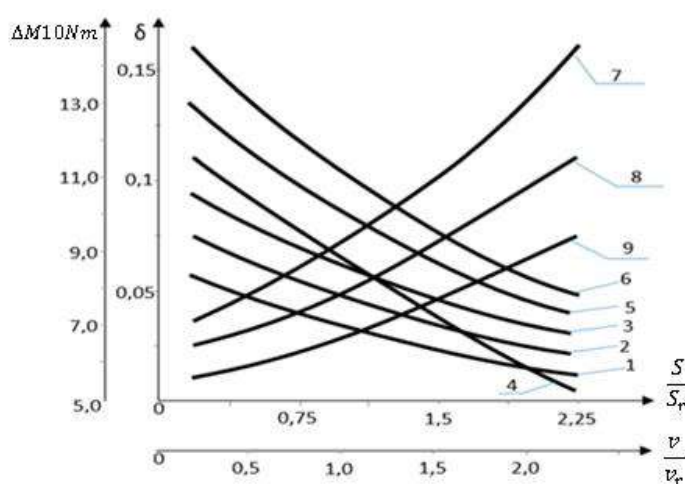
3.21-rasm. UXK tozalagichning elektr yuritgichini talab qilingan quvvatini o'zgarishini ish unumdorligini va tasmali uzatmalar bikirliklariga bog'liqlik grafiklari

Tozalagich unumdorligi 2,0t/s dan 8,0t/s ga oshganda talab qilingan quvvat $\frac{S}{S_p} = 1,0$

bo'lganda 7,1kVt dan 10,56kVt ga ortadi. $\frac{S}{S_p} = 1,5$ bo'lganda quvvat 11,36kVt gacha

ortadi. Ta'kidlash kerakki, UXK ni amaldagi variantida talab qilingan quvvat 7,62kVt dan 13,21kVt gacha oshadi. Olingan grafiklarni tahlili shuni ko'rsatdiki, paxtani tozalash agregatini tavsiya qilingan variantidagi yuritish mexanizmlari kompanovkasida talab qilingan quvvat amaldagi variantga nisbatan o'rtacha $(1,4 \div 2,0)$ kVt ga kamayadi. Bunda talab qilingan quvvatni kamaytirish va arrani hamda qoziqli barabanlarni burchak tezliklarini notekisligini zarur bo'lgan qiymatlarini ta'minlash uchun tasmali uzatmalarni aylanma bikirligini $\frac{S}{S_r} = (1,05 \div$

1,22), taranglovchi roliklarni eksentrisitetini $e = (1,6 \div 2,19) \cdot 10^{-3} M$ chegarasida tanlash tavsiya qilinadi. 3.22-rasmda arrali, qoziqli va tashuvchi barabanlar vallaridagi burchak tezliklari va burovchi momentlarni tozalovchining tasmali uzatmasini qayishqoq–dissipativ parametrlarini o‘zgarishi keltirilgan. Yuqorida ta’kidlangandek har bir ishchi organning tasmali uzatmasini aylanma bikirligini oshirish aylanish notekisligini kamaytiradi va yuklanishni oshiradi. $\frac{S}{S_r}$ 0,5 dan 2,0 ga oshirilganda arrali barabanda yuklanish 72 Nm dan 134 Nm ga oshadi, tegishli M_6 117 Nm dan 93,1 Nm ga o‘zgaradi. Ta’kidlash kerakki, tasmali uzatmalarni dissipasiya koeffisientlarini oshirish burchak tezliklarini notekisligini kamayishiga imkon beradi, δ_3 0,03 gacha, δ_4 0,035 gacha, δ_6 0,049 gacha kamayadi. Tozalagichda mayda, yirik iflosliklardan tozalash samaradorligini oshirishga imkon beradigan ishchi organlarni zarur bo‘lgan burchak tezliklarining notekislik koeffisientlari δ qiymatlarini ta’minlash uchun parametrlarni qiymatlari $\frac{S}{S_r} = (1,2 \div 1,25); \frac{\delta}{\delta_r} = (1,0 \div 1,15)$ tavsiya qilinadi.



bu yerda, $1-\delta_3 = f(\frac{v}{v_r})$; $2-\delta_4 = f(\frac{v}{v_r})$;

$3-\delta_6 = f(\frac{v}{v_r})$; $4-\delta_3 = f(\frac{S}{S_r})$;

$5-\delta_4 = f(\frac{S}{S_r})$; $6-\delta_6 = f(\frac{S}{S_r})$;

$7-M_3 = f(\frac{S}{S_r})$; $8-M_6 = f(\frac{S}{S_r})$;

$9-M_4 = f(\frac{S}{S_r})$

3.22-rasm. Arrali, qoziqli va tashuvchi barabanlar vallaridagi burchak tezliklarning notekislik koeffisientlari va burovchi momentlarni yangi kompanovkadagi yuritma paxta tozalagich sxemasidagi tasmali uzatmalar bikirlik-dissipativ parametrlarini o‘zgarishiga bog‘liqlik grafiklari

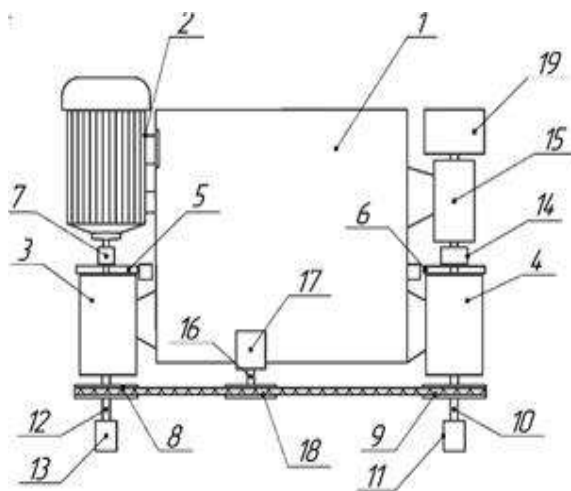
IV BOB PAXTA TOZALASH AGREGATI YURITMALARI UCHUN TARKIBLI TARANGLOVCHI ROLIKLI QAYISHQOQ ELEMENTLI TASMALI UZATMALARNING TAJRIBAVIY TADQIQOTLARI

4.1-§. Tajribaviy tadqiqotlarning maqsadi va vazifalari

Ma'lumki, tasmali uzatmalarda tasma va shkivlar orasidagi ishqalanishni yetarlicha oshirish uchun taranglash roliklari qo'llaniladi. Ular asosan yetaklovchi tarmoqda qo'yiladi. Chunki harakat ana shu tarmoq orqali yetaklovchi shkivdan yetaklanuvchi shkivga uzatiladi [64]. Lekin tavsiya etilayotgan tasmali uzatmalarning ba'zilarida taranglovchi rolik yetaklanuvchi tarmoqda o'rnatiladi [64]. Bunda u hosil qilgan taranglik har ikkala tarmoqlardagi taranglashlarni o'zaro yaqinlashtiradi, hamda tasma bilan shkivlarni qamrov burchaklari ortadi. Bu esa qo'shimcha ishqalanish kuchini tashkil etadi. Natijada uzatishlar soni o'zgaradi, shkivlarning burchak tezliklari davriy ravishda o'zgartirish imkoniyatini tug'diradi. Tajribaviy tadqiqotlarda paxtani iflosliklardan tozalash mashinalari ishchi organlarini o'zgaruvchan burchak tezlikni ta'minlovchi uzatma parametrlarini aniqlash muhim hisoblanadi. Tarkibli qayishqoq elementli taranglovchi rolikning parametrlarini yetaklovchi va yetaklanuvchi vallarning burovchi momentlariga, tasmani sirpanishini hisobga olib, aylanish chastotalarini o'zgarishiga ta'sirini aniqlash tajribaviy tadqiqotlarni o'tkazishning maqsadi hisoblanadi. Ponali tasmali uzatmalarning kinematik parametrlarini o'zgarishini aniqlash tajribaviy tadqiqotning vazifasi hisoblanadi. Mashina parametrlarini o'lchashning amaldagi metodlarini va qo'llaniladigan priborlarni o'rganib, tajribaviy tadqiqotlarni o'tkazish uchun o'lchamlarini amaldagi sharoitga yaqin bo'lishiga imkoniyat beradigan laboratoriya qurilmasi ishlab chiqildi. Tajribaviy qurilmasini ishlab chiqish jarayonida oldingi tajribaviy qurilmalarning konstruksiyalarida nazarga olinmagan qator kamchiliklarga yo'l qo'yilmadi. Tajriba qurilmasi mashinani ishlashida o'lchashlarni o'tkazish bilan bir vaqtda olingan natijalarni kompyuterda qayta ishlashga imkon beradi. Buning uchun LTR-154 tipidagi raqamli o'zgartirgich qo'llanildi.

4.1.1-§. Tajriba qurilmasining konstruksiyasi va xususiyatlari

Qurilmaning umumiy ko‘rinishi va kinematikasi 4.1,a va 4.1,b-rasmlarda keltirilgan. Tajriba qurilmasi quyidagi asosiy elementlardan iborat. Ishlash rejimi tezligini o‘zgartirish uchun qurilmada statori 940, 1430 va 2860 ayl/min aylanish chastotali, diapazonli 4A100S6/4/2 uch xil tezlikga ega bo‘lgan elektr yurituvchi o‘rnatildi.



a



b

4.1-rasm. a-Qurilmaning kinematik sxemasi, b-Tajribaviy qurilmaning umumiy ko‘rinishi



a



b

a-Xoll datchigining umumiy ko‘rinishi

b-Valning burovchi momentini aniqlashda o‘rnatilgan tokni oluvchini va sezuvchi elementning umumiy ko‘rinishi

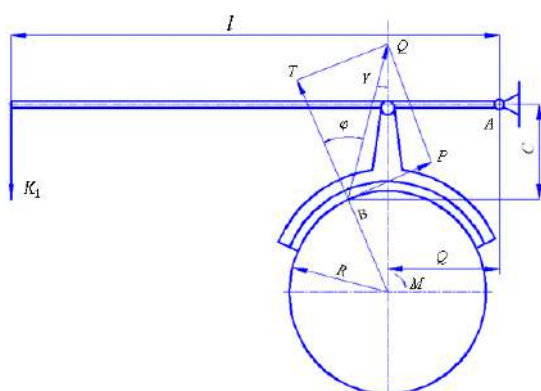
4.2-rasm. Xoll datchigi va tenzodatchiklar o‘rnatilgan valni umumiy ko‘rinishi

Qurilmaning 1 ramasiga 2 elektr yurituvchi, 3 korpusga o'rnatilgan dumalovchi podshipnikda yurituvchi val va 4 korpusni dumalovchi podshipnikda yetaklanuvchi val o'rnatilgan. Yurituvchi val elektr yurituvchi vali bilan 7 mufta orqali bog'langan. Yurituvchi valda 7 muftadan so'ng 5 yulduzcha, yetaklanuvchi valda esa 6 yulduzcha o'rnatilgan. Yurituvchi valni aylanish chastotasi 12 va 13 xoll datchiklari yordamida aniqlanadi. Xoll datchigining umumiy ko'rinishi 4.2,a-rasmda keltirilgan. Yurituvchi valning uchiga burovchi momentini o'lchash uchun 10 datchikli 8 shkiv o'rnatilgan. Datchiklardan signallarni olish uchun valda o'qdosh mis xalqali 11 tokni oluvchi o'rnatilgan. Tok oluvchining umumiy ko'rinishi 4.2,b-rasmda keltirilgan. Shuningdek, ramaning 17 kronshteynida 19 kuchni o'lchovchi datchikli 18 taranglovchi rolik o'rnatilgan. Yetaklanuvchi valda sistemani yuklanishi uchun 15 dumalash podshipnikli 14 mufta bilan birikkan tormozlash qurilmasi nazarga olingan.

4.2-§. Tasmali uzatmaning tormozlash qurilmasining hisobi

Tasmali uzatmaning tajribaviy nusxasida harakat rejimlarini o'zgartirish hamda to'xtash jarayonini baholash uchun tormozlash qurilmasi tavsiya etilgan. Tasmali uzatmada yuklanishni hosil qiluvchi zarur bo'lgan kuchni tajribada aniqlash ushbu tadqiqotning vazifasi hisoblanadi. Ko'p hollarda, amalda vallarda yuklanishlarni hosil qilish uchun elektromagnit qurilmalari yoki tormozlash sistemalari qo'llaniladi. Tajribalar sxemasi va umumiy ko'rinishi 4.3,a va 4.3,b-rasmda keltirilgan. 4.3,a-rasmda tormozlash richagiga K yukni osib tasmali uzatmada talab qilingan yuklanishni hosil qilish uchun K yukning qiymatini aniqlashning hisoblash sxemasi keltirilgan [83,84,85].

K ning qiymati quyidagi formuladan aniqlanadi (4.1):



a-Uzatma tasmasini yuklash uchun
tormozlash qurilmasini sxemasi

b-Kolodkali tormozni umumiy
ko‘rinishi

4.3-rasm. Uzatmadagi tormozlash qurilmasi sxemasi va umumiy ko‘rinishi

$$K = \frac{97400 \cdot N \cdot a \cdot \cos \gamma}{f \cdot R \cdot l \cdot n \cdot \cos \varphi}, \text{ kgs} \quad (4.1)$$

bu yerda, N -tasmali uzatma uzatadigan quvvat, kvv; n -tormozlash shkivining aylanish chastotasi, 940, 1440 va 2800 ayl/min; f -tormozlash kolodkasini shkivga ishqalanish koeffisienti, 0.64; R -tormozlovchi shkiv radiusi, 6.4 sm; a , l -tormoz richagining yelkalari, 35, 45, 55, 65, 75 sm; φ -ishqalanish burchagi $\arctg f$.

$$\cos \gamma = \sqrt{1 - \left(\frac{R}{R + C} \cdot \sin \varphi \right)^2} \quad (4.2)$$

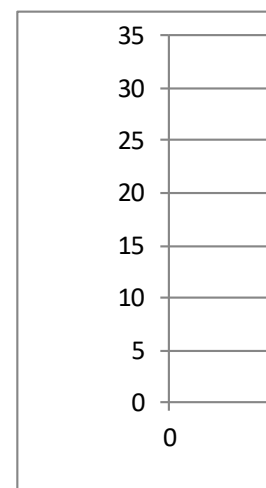
bu yerda, S -tormozlash kolodkasining o‘lchami 12,5 sm (4.3,a-rasmga qarang).

Richag uzunligining turli qiymatlari uchun yuqorida berilganlarni hisobga olib yukni zarur bo‘lgan kattaligi hisoblandi, uning natijalari 4.1- jadvalda keltirilgan. Burovchi momentni richagning turli uzunliklardagi yuklanishiga bog‘liqligi 4.4-rasmda keltirilgan.

M_1 tormozlash momentini richagdagi yuklanishga bog'liq hisoblash natijalari

G yuk og'irligi N	Yelka uzunligi L mm 350	450 mm	550 mm	650 mm	750 mm
20 N	2.8 Nm	3.6 Nm	4.4 Nm	5.2 Nm	6.0 Nm
40 N	5.6 Nm	7.2 Nm	8.8 Nm	10.4 Nm	12.0 Nm
60 N	8.4 Nm	10.8 Nm	13.2 Nm	15.6 Nm	18.0 Nm
100 N	14.0 Nm	18.0 Nm	22.0 Nm	26.0 Nm	30.0 Nm

Qator 1
Qator 2
Qator 3



4.4-rasm. Burovchi momentni richagning turli uzunliklaridagi yuklanishga bog'liqligi

4.3-§. Momentomerning konstruksiyasi va ishlash prinsipi

Mavjud tajribaviy tadqiqotlarda yurituvchi vallardagi burovchi momentlarni o'lchash uchun vallarga 45° burchak ostida tenzodachiklar ko'prik usulida yelimlangan tenzometrlash usuli qo'llanilgan. Bizning holatimizda vallar konsol qismga ega bo'lganligi uchun o'lchashni yuqori aniqligini amalga oshiruvchi uskunani ishlab chiqish zaruriyati tug'ildi. Bunday uskunaning konstruksiyasi va umumiy ko'rinishi 4.5-rasmda keltirilgan. 1 gupchakga dumalash podshipniki yordamida ponali tasmali uzatmaning shkivi o'rnatilgan. Dumalash podshipnikiga

oʻrnatilgan 4 shkiv oʻq atrofida 3 tenzodatchik yelimlangan 2 balkachani qayishqoqligi chegarasida aylanish imkoniyatiga ega. Balkacha shkiv uchun yetaklash tortqisi (povodok) hisoblanib uning bir uchi 1 gupchakga maxkamlangan, ikkinchi uchi esa 4 shkivning toʻgʻiniga qirqilgan 5 ariqchaga kiradi. Uzatma uzatadigan burovchi moment oshganda balkacha egiladi va yetaklash tortqisiga yelimlangan (4.5-rasmga qarang) tenzodatchiklarning parametrlari oʻzgaradi. Tegishli tarirovkalar oʻtkazilgandan soʻng, tasmali uzatma uzatadigan burovchi momentlarning haqiqiy qiymatlari kompyuterda hisoblandi[89,90,91,92].

1-valga oʻrnatiladigan gupchak; 2-tebranish podshipnigi; 3-ponali tasmali shkivi; 4-tenzodatchiklar yelimlangan yetaklash tortqichi; 5-tenzodatchiklar;

6-balkachani oʻrnatish uchun ariqcha;

a-Momentomerning koʻndalang qirqimi

1-valga oʻrnatilgan gupchak, 2-tenzometrli balkachali yetaklash tortqichi, 3-tenzodatchiklar, 4-yetaklanuvchi shkiv, 5-yetaklash tortqichi uchun ariqcha

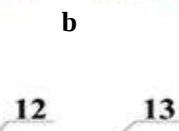
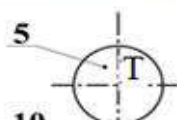
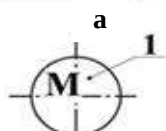
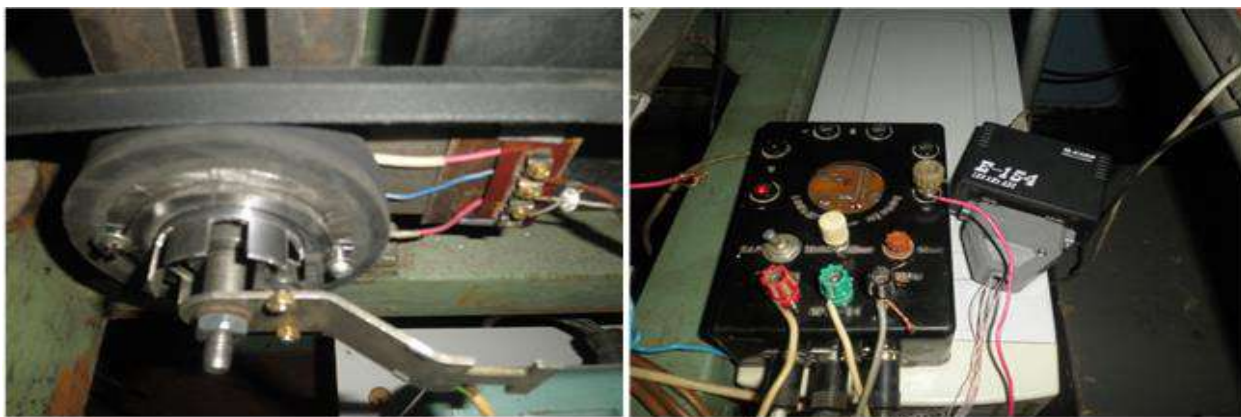
b-yetaklovchi valdagi momentomerning yonidan koʻrinishi



v-Tenzodatchik yelimlangan balkachali moment o'lchagichning yonidan ko'rinishi, balkachaning uchi yetaklanuvchi shkivni ariqchasiga o'rnatilgan

4.5-rasm. Momentomerning sxemasi va ko'rinishi

Taranglovchi qurilma tasmaning ishchi tarmog'ida vertikal kronshteynga o'rnatilgan rolikdan iborat, zarur bo'lganda taranglovchi rolik rostlovchi bolt yordamida yuqoriga yoki pastga siljitilib tasmaning zarur bo'lgan taranglik kuchiga erishiladi. Taranglovchi rolikning yuklanishini va aylanish chastotasini nazorat qilish uchun rolikning o'qiga kuchni o'lchash datchigi va aylanish chastotasini o'lchash uchun xoll datchigi o'rnatilgan (4.6,a-rasm).



a-Xoll datchikli taranglovchi rolikning umumiy ko‘rinishi

b-Xoll datchigini va E-154 raqamli o‘zgartirgichni EXM ulash uchun ta’minlash
blokining umumiy ko‘rinishi

v-Qurilmani o‘lchash blok-sxemasi

1-elektr yurituvchi, 2-yurituvchi yetaklovchi shkiv, 3-taranglovchi rolik, 4-
yetaklanuvchi shkiv, 6-7-8-tokni oluvchi, 9-10 qanotli xoll datchigi,
11-tenzometrik kuchaytirgich UT-4-1, 12-raqamli o‘zgartirgich LTR-154, 13-
kompyuter

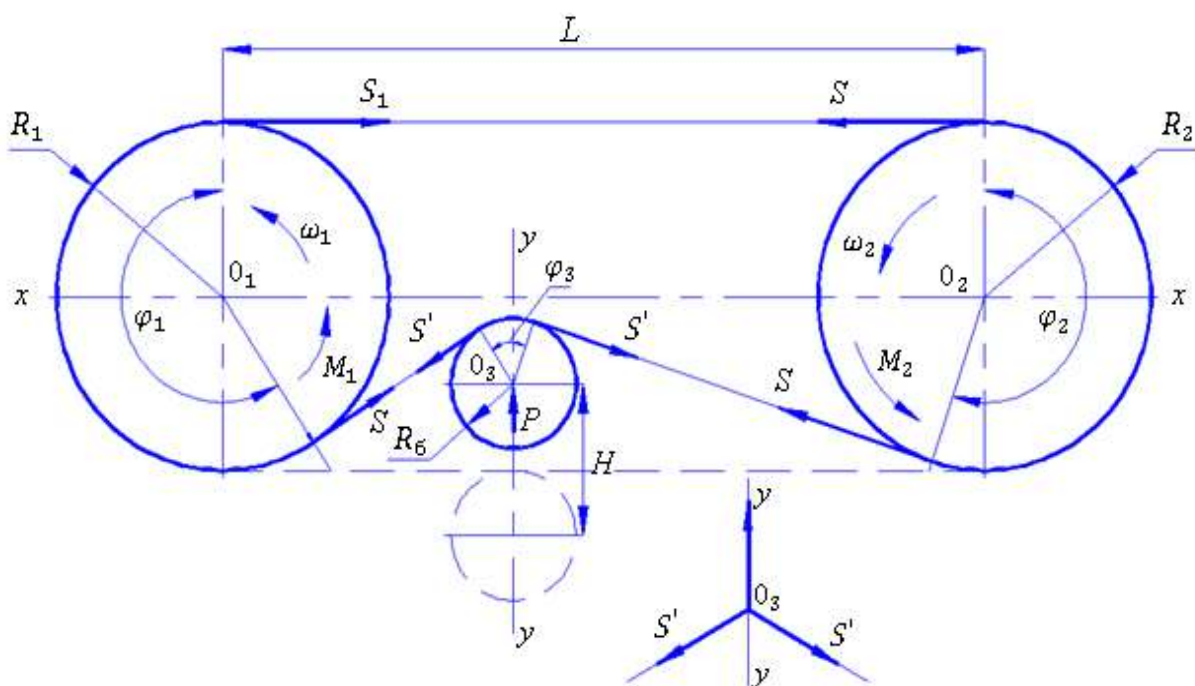
4.6-rasm. Datchiklarni ko‘rinishlari va elektrotenzometrik sxema

O‘lchashning elektr sxemasi sifatida klassik sxema qabul qilinib, u raqamli o‘zgartirgich va kuchaytirgichdan tashkil topgan. Qurilmaning o‘lchash blok sxemasi 4.6,v-rasmda, uning umumiy ko‘rinishi 4.6,b-rasmda keltirilgan.

4.4-§. Tajriba natijalari va ularni tahlili

Ponali tasmali uzatmalarni tadqiqot qilish uchun amaldagi tajribalarni o‘tkazish usullari va metodlarini tahlil qildik. O‘tkazilgan tadqiqotlarning tahlilidan ponasimon tasmali uzatmalarni ishga layoqatligini baholash uchun tanlangan parametrlarni uzatmaning xarakteristikasiga ta’sirini aniqlashga imkon beradigan parametrlarni tanladik [93,94,95,96]. Tajribalarda olingan natijalar ossillogrammalarda qayd qilindi

va EXM da qayta ishlandi. Tadqiqotlarni o'tkazishda asosiy parametrlar nazarga olinib, ular kiruvchi va chiquvchiga ajratildi (4.7-rasm).



4.7-rasm. Tasmali uzatmaning kinematikasi va asosiy parametrlari

Kiruvchi parametrlarga quyidagilar kiradi:

s-taranglovchi rolik yuzasidagi rezinaning bikirligi, Nm.

e-rolikning aylanish markazini aylanish o'qiga nisbatan siljishi-ekssentrisiteti, uning qiymati 1 dan 5 mm gacha o'zgaradi, o'zgarish qadami 1mm.

n_1 -yurituvchi valni yoki elektr yurituvchi valini aylanish chastotasi, ayl/min (arrasimon xavorang chiziq), 940 ayl/min, 1440 ayl/min, 2800 ayl/min.

M_1 -yetaklovchi valdagi moment, Nm (grafikda havorang chiziq).

T_r -taranglovchi rolik o'qidagi yuklanish, N. (taranglovchi rolik o'qidagi yuklanish bilan ifodalangan tasmani dastlabki tarangligi, grafikda ko'k chiziq).

Tajribalarni o'tkazishda chiquvchi parametrlar sifatida quyidagilar tanlandi:

M_s -yetaklanuvchi valdagi qarshilik momenti, yetaklanuvchi val yuklanishi, Nm (grafikda qizil chiziq).

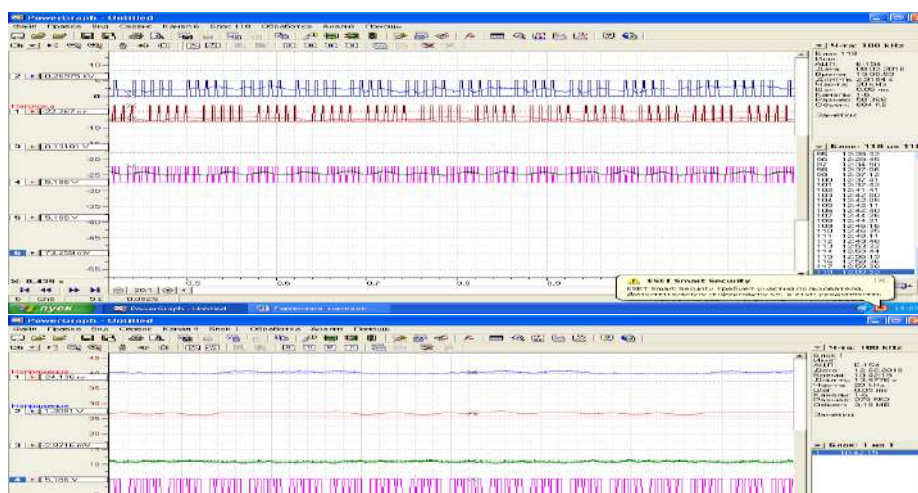
ε_1 -yetaklovchi valning tezlanishi.

ε_2 -yetaklanuvchi valning tezlanishi.

n_2 -yetaklanuvchi valning aylanish chastotasi, ayl/min (arrasimon jigarrang chiziq).

n_3 -taranglovchi rolikning aylanish chastotasi, ayl/min (arrasimon pushti chiziq).

Vallardagi burovchi momentlarni va aylanish chastotalarini hamda taranglovchi rolik o'qidagi yuklanishlarni tasmali uzatma uzatadigan quvvatini turli qiymatlariga bog'liq holda absolyut qiymatlarini hisoblash uchun tarirovka grafigidan foydalanildi [97,98,99,100]. Shuningdek, yuklanishlarni va burovchi momentlari o'zgarish xarakterini taqqoslash uchun qayd qilingan parametrlar, imkoniyatga qarab, bir vaqtda bitta ossillogrammaga yozildi. Ossillogrammalarda yetaklovchi, yetaklanuvchi vallarni va taranglovchi rolikni aylanish chastotalari va burovchi momentlari egri chiziqlari hamda taranglovchi rolik o'qidagi yuklanish keltirilgan. O'lchashlarda registrasiya vaqti 0.05 ms ni va chastotasi 100 kGs ni tashkil qildi. 4.8,a-rasmda parametrlarni ossillogramma yozuvi misoli keltirilgan. Tajribaviy o'lchashlarni bajarishda o'lchash aniqligini oshirish va begona xalaqitlarni yo'qotish uchun parametrlar yuklanishsiz holatida o'lchandi. 4.8,b,v-rasmlarda o'lchash natijalari ossillogrammalar ko'rinishida keltirilgan.



a

a-Parametrlarni ossillogramma yozuvi

b-Bo'sh yurishda o'lchash natijalari

v-Aylanish chastotasi 2800 ayl/min da mashinaning bo'sh yurishi

4.8-rasm. O'lchash natijalari keltirilgan ossilogrammalar

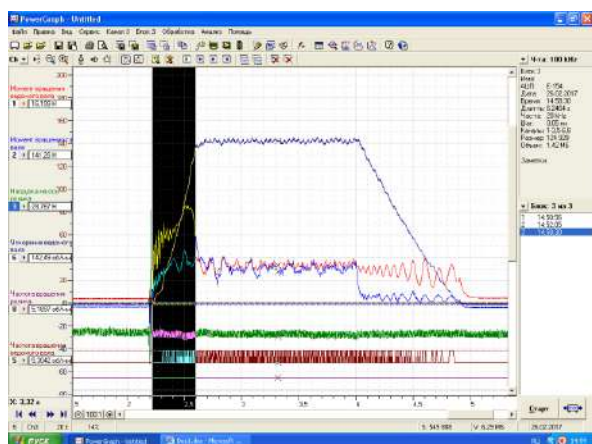
Yetaklovchi valdagi aylantiruvchi moment havorang chiziqda, yetaklanuvchi valdagi esa qizil chiziqda ko'rsatilgan. Tegishlicha, ko'k chiziq taranglovchi rolik o'qidagi yuklanish, pushti rangli chiziq taranglovchi rolikning aylanish chastotasi. O'lchashlar yetaklovchi valni 940 ayl/min amalga oshirildi. Uchta o'lchanadigan parametrlarni boshlang'ich satxdan og'ishi o'lchash xatoligi chegarasida bo'ldi. Vallar uzatadigan quvvatni o'lchash natijalarini taqqoslash uchun o'lchashlar yetaklovchi valni 2800 ayl/min aylanish chastotasida ham amalga oshirildi. O'lchash natijalari 4.8,v-rasmida keltirilgan. O'lchash natijalari shuni ko'rsatdiki, mashinaning bo'sh yurishida quvvatni sarflanishi yuqori, lekin bunga qaramay parametrlarning haqiqiy qiymatlarini hisoblashda dasturga yuklanishlarni tebranishi va ishqalanishini nazarga oluvchi tuzatishlar kiritildi.

4.5-§. Tasmalarning tayyorlash sifatini uzatmaning ishga layoqatligiga ta'siri

Tadqiqotlarni o'tkazish vaqtida yetaklovchi valning yuklanishi tasmaning yangiligiga, uni tayyorlashiga, shkiv va tasma profilini aniqligiga katta bog'liqligi aniqlandi. Bizning holatimizda qabul qilingan *E* gruppadagi standart o'lchamli uzunligi 2000 mm ponali tasma shuni ko'rsatdiki, uni tayyorlash va profilini aniqligi

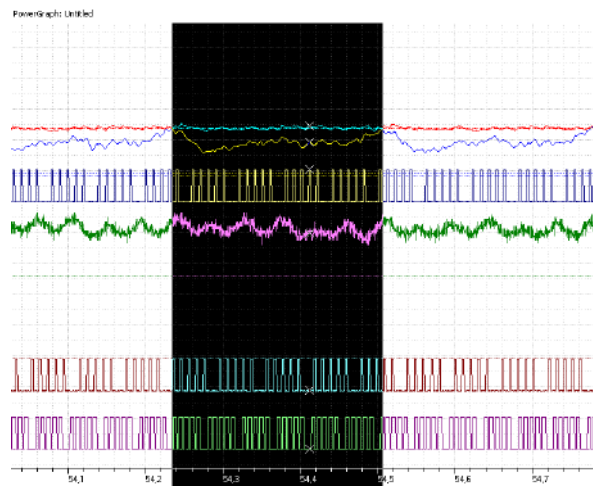
tasma uzatadigan burovchi momentga va boshlang'ich taranglikga ta'sir qilar ekan. Tajribaviy tadqiqotlar davomida aniqlandiki, tasmani uchlarini tutashishi va kord iplarini joylashishini noaniqligida yuklanish jiddiy o'zgaradi. 4.9,a-rasmda yetaklovchi valdagi yuklanishini o'zgarish grafigi keltirilgan. Qizil chiziq yetaklovchi valning burovchi momentini o'zgarishini ko'rsatadi. Yuklanish xarakteri bo'yicha tasma bir marta aylanganda o'zgarmaydi. Havorang chiziq yurituvchi valni yuklanishini ko'rsatadi, u boshlang'ich qiymatlarida muhim o'zgaradi. Tasmani bir marta aylanishida diametri 103 mm li val minutiga 6,183 marta aylanadi. Valni aylanish momenti egri chizig'ini uning aylanish chastotasi bilan solishtirib aniqlandiki, yurituvchi val 4,246 marta aylanganda uzunligi 2000 mm bo'lgan tasma bir marta aylanadi, bunda valning yuklanishi, 4.9,a-rasmda ko'rsatilganidek, 2.5N atrofida o'zgaradi.

Har qanday texnologik mashina, jumladan 1XK va UXK mashinalarida tasodifiy holatlar sababli o'tish jarayonlari, ya'ni to'xtash va ishga tushirish jarayonlari amalga oshadi. Paxtani tozalash agregatida, UXK mashinasida asosan paxta tiqilishlari sababli to'xtash jarayoni yuzaga keladi. Shuning uchun barqaror harakatlanishi va to'xtash jarayonlarini o'rganish muhimdir. Tasmali uzatmani ishga tushirish va to'xtatishdagi qarshilik momentini o'zgarishi bog'lanishlari aniqlandi (4.9,b-rasm). Bunda yuklanish 20 N va aylanish chastotasi 1440 ayl/min, jadallashish vaqti 0.38 sekund, tormozlash vaqti 0.89 sekund.



a

a-Yetaklovchi val yuklanishini



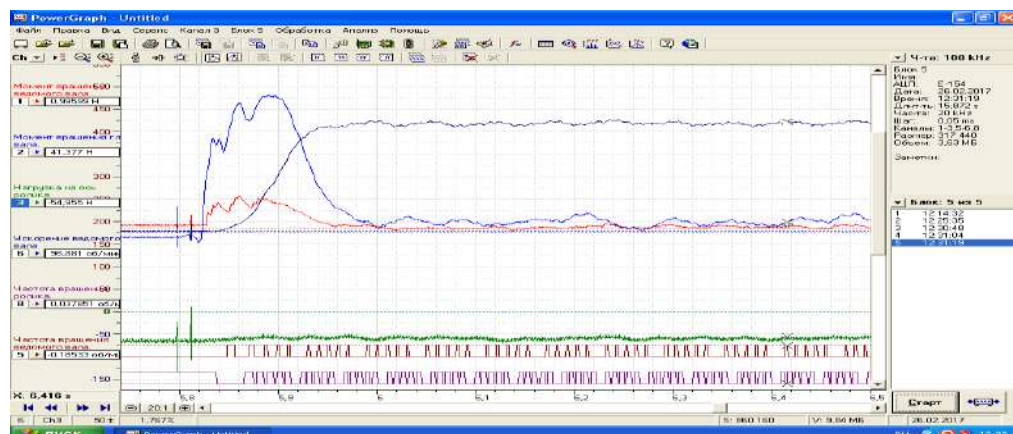
b

b-Tasmali uzatmani ishga tushirishda

o'zgarish grafigi

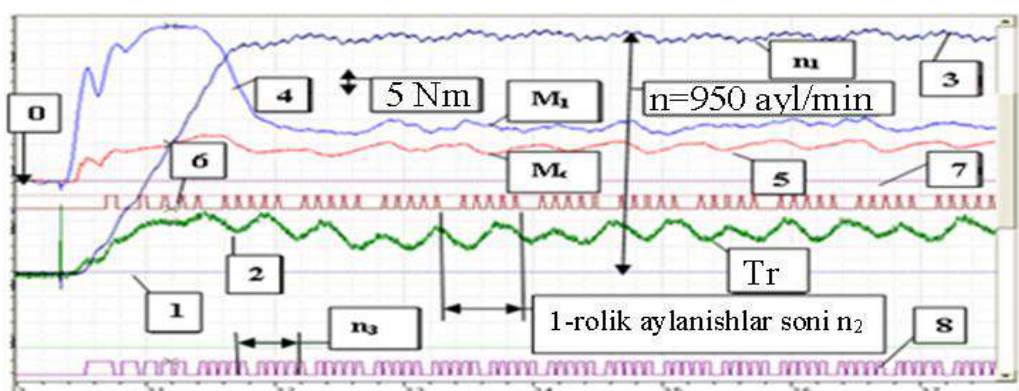
va to'xtatishda qarshilik momentini
o'zgarishi

4.9-rasm. Tasmali uzatmani barqaror (a) va to'xtash (b) vaqtidagi harakat qonunlari



a

a-Mashinaning bo'sh yurishi. Yuklanishsiz ishga tushirish



b

b-Mashinani ishga tushirishni ossillogramma yozuvi

bunda, 1-valni aylanish chastotasini hisoblashning boshlanish chizig'i, 2-taranglovchi rolik o'qini yuklanishi T_r , 3-mashina yuritmasining yetaklovchi valini aylanish chastotasi n_1 , 4-yetaklovchi valni aylanish momenti M_1 , 5-yetaklanuvchi valni aylanish momenti M_s , 6-yetaklanuvchi valning aylanish chastotasi, 7-vallardagi burovchi momentlarni hisoblashning boshlanishi, 8-taranglovchi rolikning aylanish chastotasi

4.10-rasm. Tasmali uzatma shkiylari vallarini harakat qonunlarini barqaror harakatga chiqish, yuklanishsiz va yuklanishli holatlari

Tasmaning dastlabki tarangligi 150N tashkil qildi. Yozuvlar yurituvchining aylanish chastotasi 950 ayl/min da $e=5$ mm bo'lganda amalga oshirildi. Havorang chiziq yetaklovchi valdagi aylanish momenti, qizil chiziq yetaklanuvchi valdagi aylanish momenti, ossillogrammada vallarni aylanish chastotalari bir vaqtda ko'rsatilgan, tegishlicha, havorang arrasimon chiziq yetaklanuvchi val uchun va jigarrang esa yetaklanuvchi val uchun. Olingan natijalarni tahlili shuni ko'rsatadiki, mashina ishga tushirilganda tasma yetaklovchi shkivga nisbatan sirpanadi. Shuningdek, grafiklardan ko'rinib turibdiki, yetaklovchi va yetaklanuvchi vallarning burchak tezliklari tebranishlari (havorang va jigarrang arrasimon chiziqlar) mashinani ishga tushirish vaqtida nisbatan siljiydi, bu esa uzatmada sirpanish borligini ko'rsatadi. Yetaklovchi valni aylanish chastotasi 950 ayl/min da barqaror harakatga chiqish vaqti 0.95 sek, shkivning bir marta aylanish vaqti 0.065sek tashkil qildi. Tajribaviy tadqiqotlarda ekssentrikli taranglash roligi bo'lgan tasmali uzatma shkivlari harakati elektr yuritgich parametrlarini inobatga olib mashina agregati tarzida ko'rib chiqildi va tahlil qilindi. Bunda texnologik yuklanish, asosan tozalanayotgan paxta xom ashyosidan kelayotgan qarshilik momenti inobatga olindi. Ta'kidlash lozimki, aylanuvchi har bir mashina mexanik xarakteristikasi uning valdagi burovchi momenti va burchak tezligini o'zaro funksional bog'lanishini tahlili muhim hisoblanadi. Tasmali uzatmadagi uzatuvchi moment [101] asosan:

$$M_{t.u} = v \left(\frac{d\varphi_1}{dt} - u_{12} \frac{d\varphi_2}{dt} \right) + s(\varphi_1 - u_{12}\varphi_2) \quad (4.3)$$

bu yerda, φ_1, φ_2 -shkivlar aylanish burchaklari; c, v -tasmali uzatma bikirligi va dissipasiya koeffisientlari; u_{12} -uzatish nisbati.

Agarda shkivlar aylanish burchak va tezliklari o'zgaras bo'lsa $M_{t.u} = 0$ ga teng bo'ladi. Lekin texnologik va ishqalanish qarshiliklari hisobiga v va c o'zgarishiga qarab $M_{t.u}$ nolga teng bo'lmaydi. Shuning uchun shkivlar vallaridagi burovchi momentlar asosan ta'sir qiluvchi qarshilik kuchlari momentlari qiymatlarini belgilaydi [101]. Demak, tajribalarda shkivlar vallaridagi momentlarni tahliliga asosan 1XK va UXK mashinalari ishchi organlaridagi paxtadan kelayotgan qarshiliklarni, ya'ni ish unumini

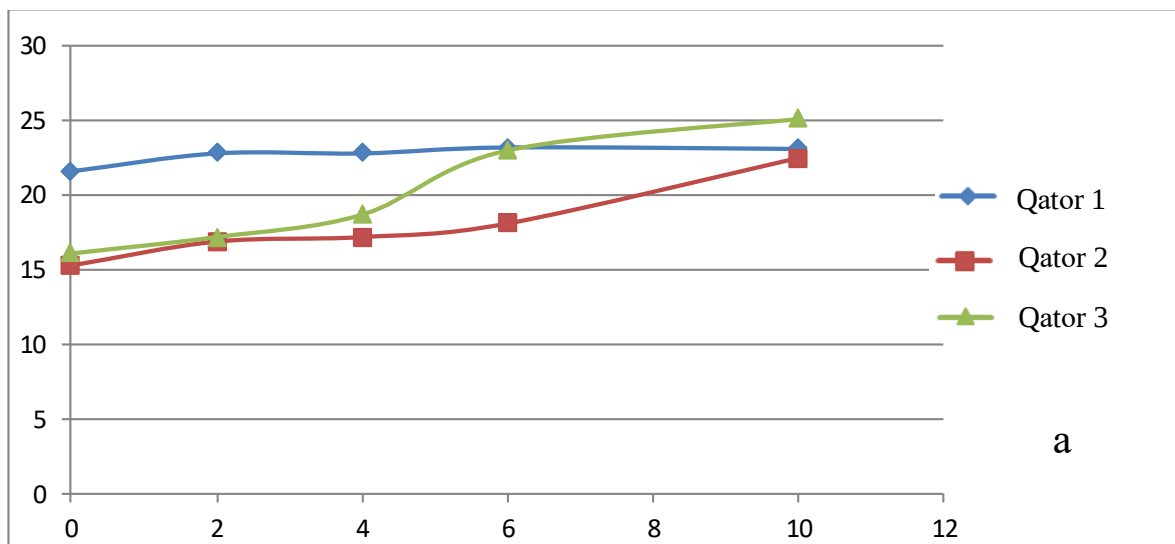
aniqlash mumkin bo‘ladi. 4.10,a-rasmda tozalanayotgan paxta qarshilik bo‘lmagan holatdagi shkiylardagi M_1 va M_2 hamda burchak tezliklari $\dot{\varphi}_1, \dot{\varphi}_2$ larning o‘zgarish qonuniyatlari keltirilgan. Bunda momentlar va burchak tezliklarini tebranishlari va qiymatlari asosan e, v va s lar qiymatlariga va ishqalanish kuchlari momentlariga bog‘liqdir. Ularning qiymatlari nolga yaqin bo‘ladi. 4.10,b- rasmda paxtadan kelayotgan qarshilik momentlari qo‘yilgandagi harakat qonunlari keltirilgan. Bu yerda momentlar va burchak tezliklarini tebranishlari qo‘shimcha ravishda ekssentrisitet e qaytadan bog‘liq bo‘ladi, ya’ni ekssentrisitetni ortishi bilan chiziqli qonuniyatda $\Delta M_1, \Delta M_2$ va $\Delta \dot{\varphi}_1, \Delta \dot{\varphi}_2$ tebranish qamrovlari ham ortib boradi. Ta’kidlash lozimki, ushbu tebranishlar o‘z navbatida paxtani tozalashni intensivlashtiradi. Chunki moment va tezliklar tebranishlari tezliklarni hosil qiladi, ya’ni qo‘shimcha tituvchi kuch paydo bo‘ladi. Shuning uchun ular orqali tozalash samarasini qisman boshqarish imkoniyati mavjud bo‘ladi. Tajriba natijalari 4.2-jadvalda keltirilgan.

4.2-jalval

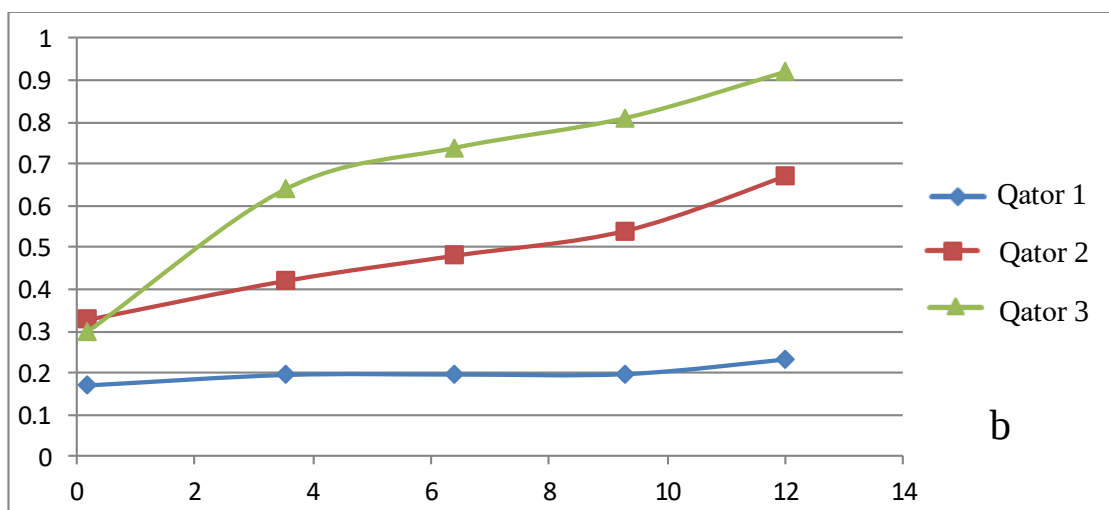
**$e=5$ mm ekssentrisitetli taranglovchi rolikli mashinani ishga tushirishdagi
parametrlar qiymatlari**

	Jadallashish vaqti, sek (harakatga chiqish)	To'xtash vaqti, sek	Ishga tushirishdan so'ng valdagi pik yuklanish, Nm	Pik yuklanishda aylanish chastotasi, ayl/min	Yetaklovchi valning aylanish chastotasi, ayl/min	Jadallashishdan so'ng yetaklovchi valdagi moment, Nm	Jadallashishdan so'ng yetaklanuvchi valdagi moment, Nm
Bo'sh yurish	0.17	1.55	21.6	391	940	2.25	0.2
	0.195	0.68	22.8	479	938	7.65	3.55
	0.196	0.59	22.8	396	935	8.5	6.4
	0.197	0.375	23.2	501	930	12.8	9.31
	0.202	0.325	23.1	528	925	15.1	12.0
Bo'sh yurish	0.3275	2.11	15.3	1170	1440	4.48	-0.691
	0.42	0.89	16.9	1173	1430	7.2	2.8
	0.48	0.715	17.2	1173	1428	8.82	6.2
	0.54	0.58	18.11	1209	1387	11.8	9.8
	0.67	0.49	22.5	1200	1387	13.4	10.4
Bo'sh yurish	0.30	1.44	16.1	2200	2800	4.09	-0.9
	0.640	0.9	17.2	2210	2795	8.5	7.0
	0.738	0.8	18.7	2400	2790	10.2	9.0
	0.81	0.715	23.0	2500	2780	13.5	10.1
	0.92	0.55	25.1	2600	2730	16.4	14.8

Keltirilgan 4.2-jadval va 4.11-rasmlardagi bog'lanish grafiklarini tahliliga ko'ra ta'kidlash mumkinki, shkivlarning aylanish chastotalari ortishi bilan burovchi momentning qiymatlari kamayadi. Buning asosiy sababi shundan iboratki, sarf quvvati elektr yuritmasidan deyarli o'zgarmaydi. Moment va burchak tezliklarni tebranishlari, asosan $e=5,0$ mm bo'lganligi uchundir.



1-qator 940 ayl/min da, 2-qator 1440 ayl/min da, 3-qator 2800 ayl/min da aylanishida
a-Ishga tushirish momentini val yuklanishiga bog'liq o'zgarishi grafigi



1-qator 940, 2-qator 1440, 3-qator 2800 ayl/min

b-Barqaror xarakatga chiqish vaqti grafigi

4.11-rasm. To'xtash va barqaror harakatga chiqishdagi quvvat sarfi va o'tish vaqtini o'zgarish grafiklari

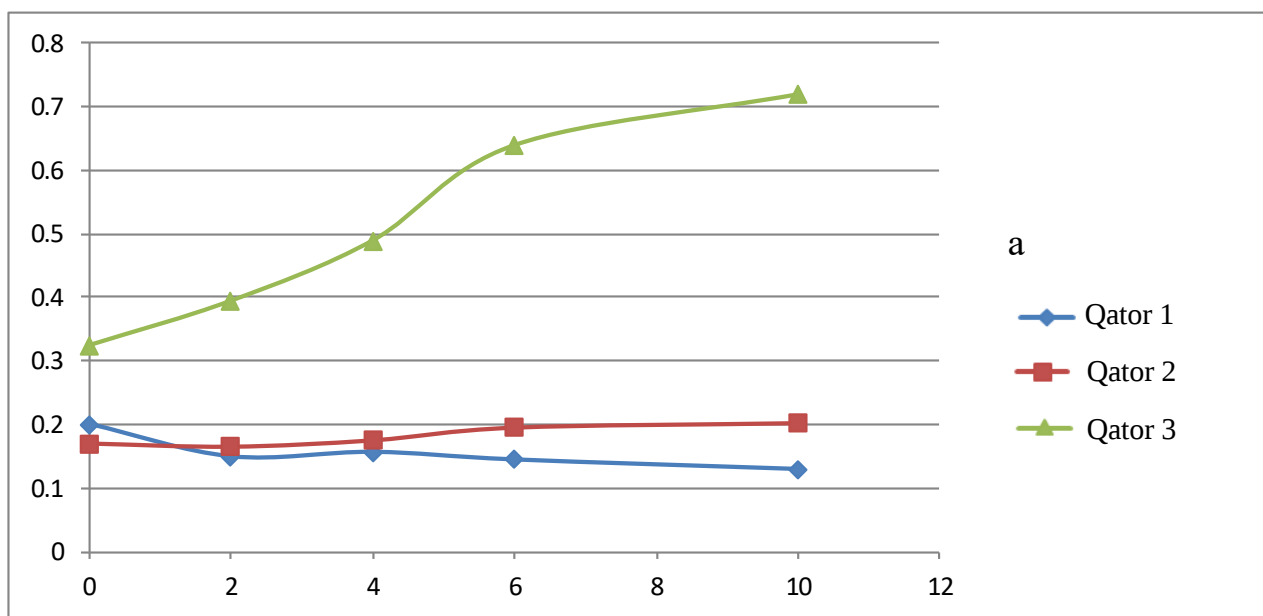
**Ekssentrisiteti $e=2\text{ mm}$ da mashinani ishga tushirish va to'xtatishda
olingan natijalar**

Valni yuklanishi, Nm	Jadallashish vaqti, sek	To'xtash vaqti, sek	Ishga tushirishdan so'ng valdagi pik	Pik yuklanishda aylanish chastotasi,	Yetaklovchi valning aylanish chastotasi,	Jadallashishdan so'ng yetaklovchi valdagi	Jadallashishdan so'ng yetaklanuvchi valdagi moment, Nm Posle razgona
Bo'sh yurish	0.201	1.43	21.7	330	940	2.3	-0.54
	0.150	1.43	21.5	333	940	4.81	3.1
	0.157	0.64	22.1	417	935	5.2	3.12
	0.145	0.45	22.6	435	924	8.5	7.2
	0.13	0.355	23.0	631	910	12.0	8.7

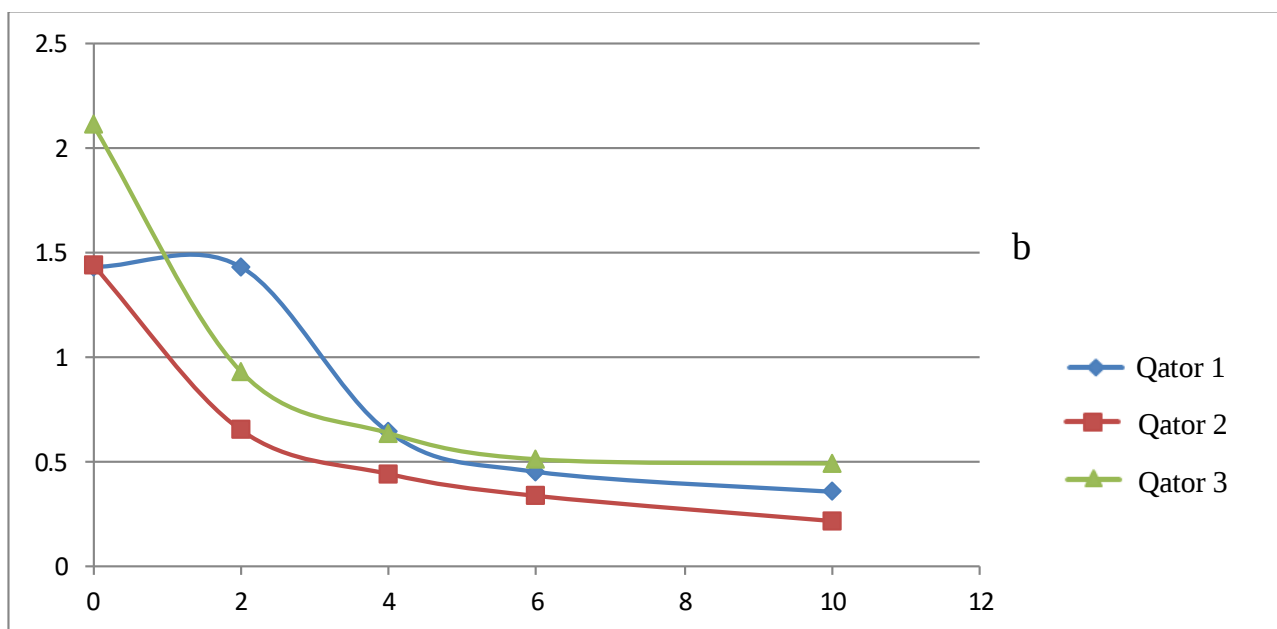
Bo'sh yurish	0.17	1.445	21.6	333	940	2.64	0.02
	0.165	0.65	21.4	437	938	6.1	4.8
	0.175	0.44	22.6	475	937	8.6	8
	0.195	0.335	22.9	605	935	10.49	9.8
	0.202	0.215	23.4	592	925	15.1	12.7
Bo'sh yurish	0.325	2.11	13.8	1130	1440	2.6	-0.01
	0.395	0.93	15.4	1194	1438	4.6	2.6
	0.49	0.635	16.4	1182	1432	8.04	7.6
	0.64	0.51	16.8	1163	1430	9.99	10.1
	0.72	0.49	18.3	1160	1427	13.4	11.8

Agarda taranglovchi rolik ekssentrisitet qiymatlari $e=2\text{ mm}$ qilib olinsa moment va burchak tezliklar tebranish amplitudalari keskin kamayadi. Buni 4.3-jadvaldagi qiymatlardan ko'rish mumkin. Sistema barqaror harakatga chiqishida quvvat sarfi ortib boradi. Ushbu holati aylanish chastotasiga bog'liqlik grafiklari 4.12,a-rasmda

keltirilgan. Harakatni to'xtatish vaqtida quvvat kamayishini aylanish chastotasiga bog'liqlik qiymatlari 4.12,b-rasmda keltirilgan.



1 va 2 qator 940 ayl/min chastotalar uchun, 3-qator 1440 ayl/min chastotalar uchun
a-Barqaror harakatga chiqish vaqtini val yuklanishiga bog'liq turli aylanish
chastotalarida o'zgarish grafigi

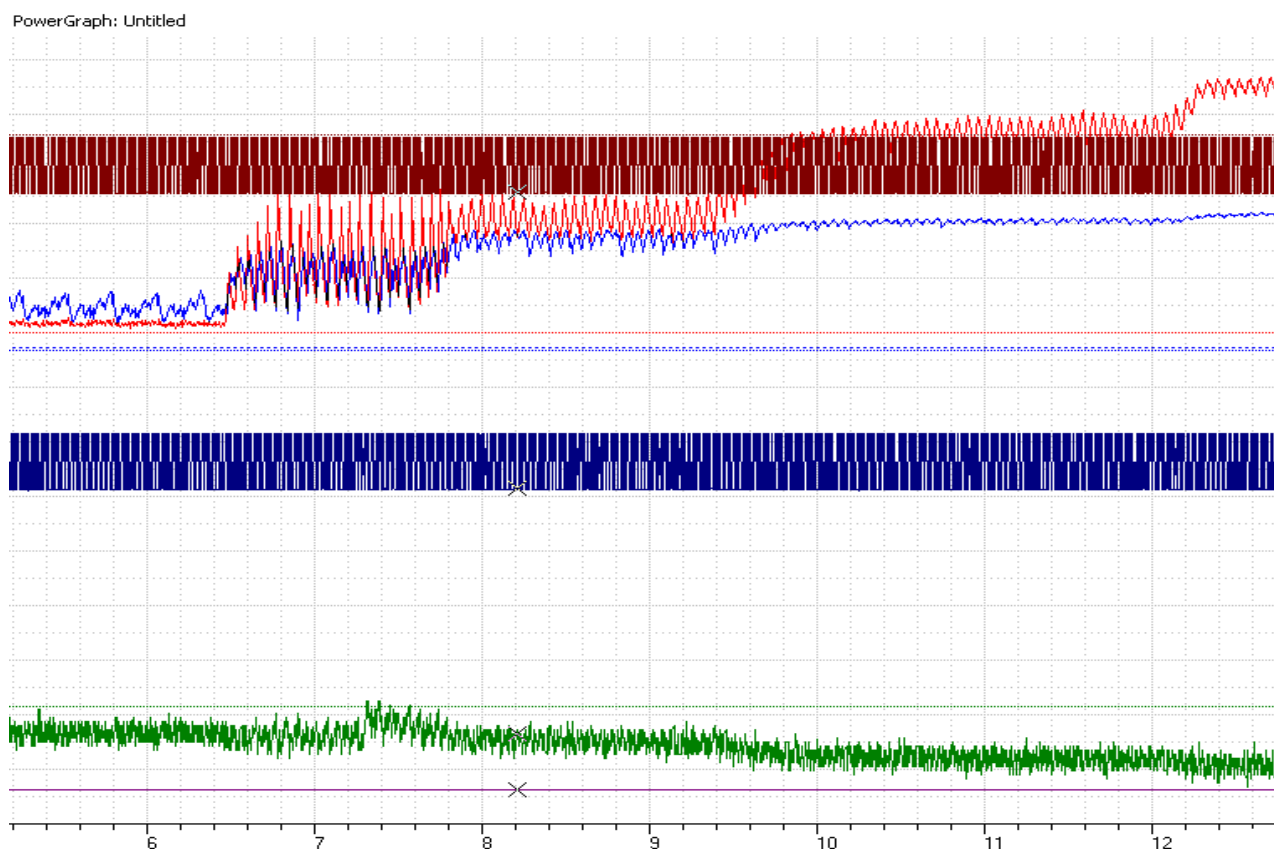


1-940 , 2-3-1440 ayl/min

b-Uzatiladigan quvvatga bog'liq to'xtash vaqtini o'zgarish grafigi

**4.12-rasm. To'xtash va barqaror harakatga chiqishdagi quvvat sarfi va o'tish
vaqtini o'zgarish grafiklari**

Taranglovchi rolik o'qidagi yuklanishni va vallardagi momentlarni tebranish amplitudalarini uzatiladigan quvvatga qarab o'zgarishi 4.13-rasmda keltirilgan. Yetaklanuvchi valdagi yuklanish 0 N dan boshlab 6 Nm, 12 Nm, 18 Nm va 30 Nm atrofida o'zgardi. Ossillogrammadan ko'rinib turibdiki, tebranish amplitudasi kamayadi. Yozuvlar 5 mm ekssentrisitetli roliklar uchun 940 ayl/min chastotasida yozildi. 4.13-rasmda taranglovchi rolik o'qining yuklanishi ko'k rangda yozilgan. Rolik tasmali uzatmaning yetaklovchi tarmog'iga o'rnatilgan. M ning boshqa qiymatlari uchun berilganlar 4.4-jadvalda keltirilgan.

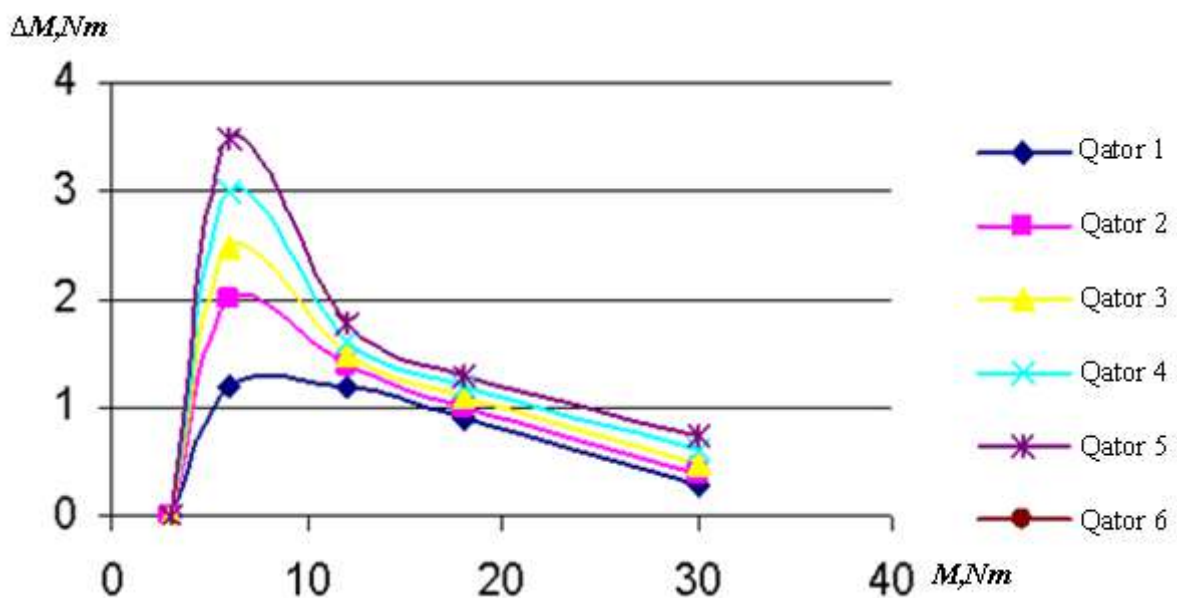


4.13-rasm. Momentning tebranish amplitudasini yuklanishga bog'liqligi (Uzatiladigan yuklanishni turli satxida qiymatlarni solishtirish uchun grafiklar siqilgan holda keltirilgan)

Sarf qilinadigan quvvatni oshishi yetaklovchi va yetaklanuvchi vallardagi yuklanishni kamayishiga olib keladi. Bunda yetaklovchi valning aylanish chastotasi 940 ayl/min, $e=5\text{mm}$, yuklanish 6 Nm, 12 Nm, 18 Nm, 30 Nm (4.4-jadval).

Yuklanish qiymatlari

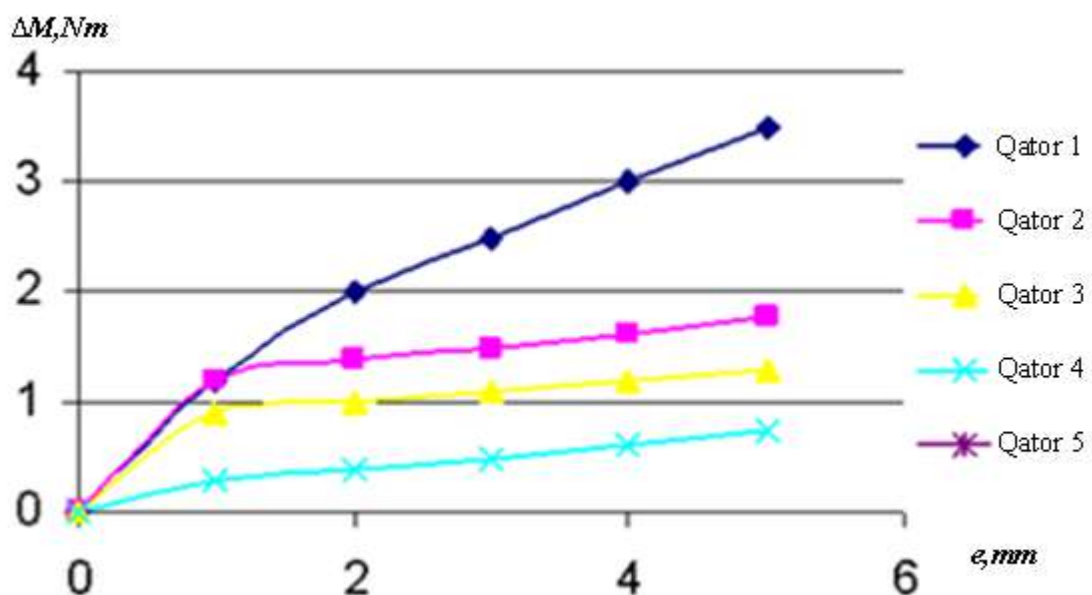
Yetaklovchi valni yuklanishi N	Bo'sh yurish	M	M	M	M
		6 Nm	12Nm	18Nm	30Nm
e=1mm, ΔM	0	1.2Nm	1.2Nm	0.9Nm	0.3Nm
e=2mm, ΔM	0	2.0Nm	1.4Nm	1.0Nm	0.4Nm
e=3mm, ΔM	0	2.5Nm	1.5Nm	1.1Nm	0.5Nm
e=4mm, ΔM	0	3.0Nm	1.6Nm	1.2Nm	0.6Nm
e=5mm, ΔM	0	3.5Nm	1.78Nm	1.3Nm	0.73Nm
Rolik o'qidagi yuklanish «R» N	Boshlang'ich taranglik 10N	20 N	24N	45N	60N



a

a- ΔM ni uzatiladigan yuklanishga bog'liq taranglovchi rolik eksentrisitetini turli qiymatlarida o'zgarishi:

1-e=1mm, 2-e=2mm, 3-e=3mm, 4-e=4mm, 5-e=5mm



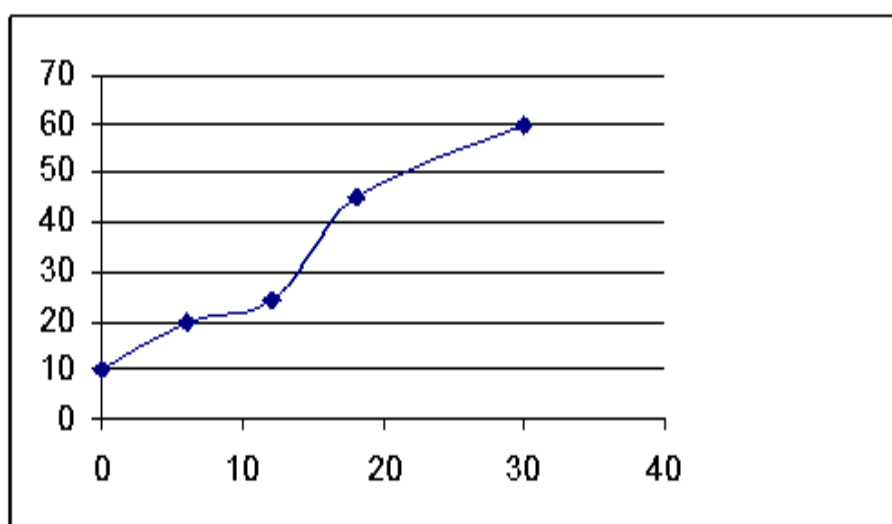
b

b- ΔM ni e eksentrisitetga bog'liq uzatiladigan momentni turli qiymatlarida o'zgarishi:

1-M=6Nm, 2-M=12Nm, 3-M=18Nm, 4-M=30Nm

4.14-rasm. Yuklanish va taranglash roligi eksentrisiteti o'zgarishini ΔM ni o'zgarishiga bog'liqlik grafiklari

Taranglash roligi eksentrisitetini ortishi bilan tasmali uzatma vollaridagi momentlar qiymatlarining o'rtacha qiymatlari deyarli o'zgarmay qolsa ham, ularning tebranish qamrovlari mos ravishda ortib boradi (4.14-rasm).

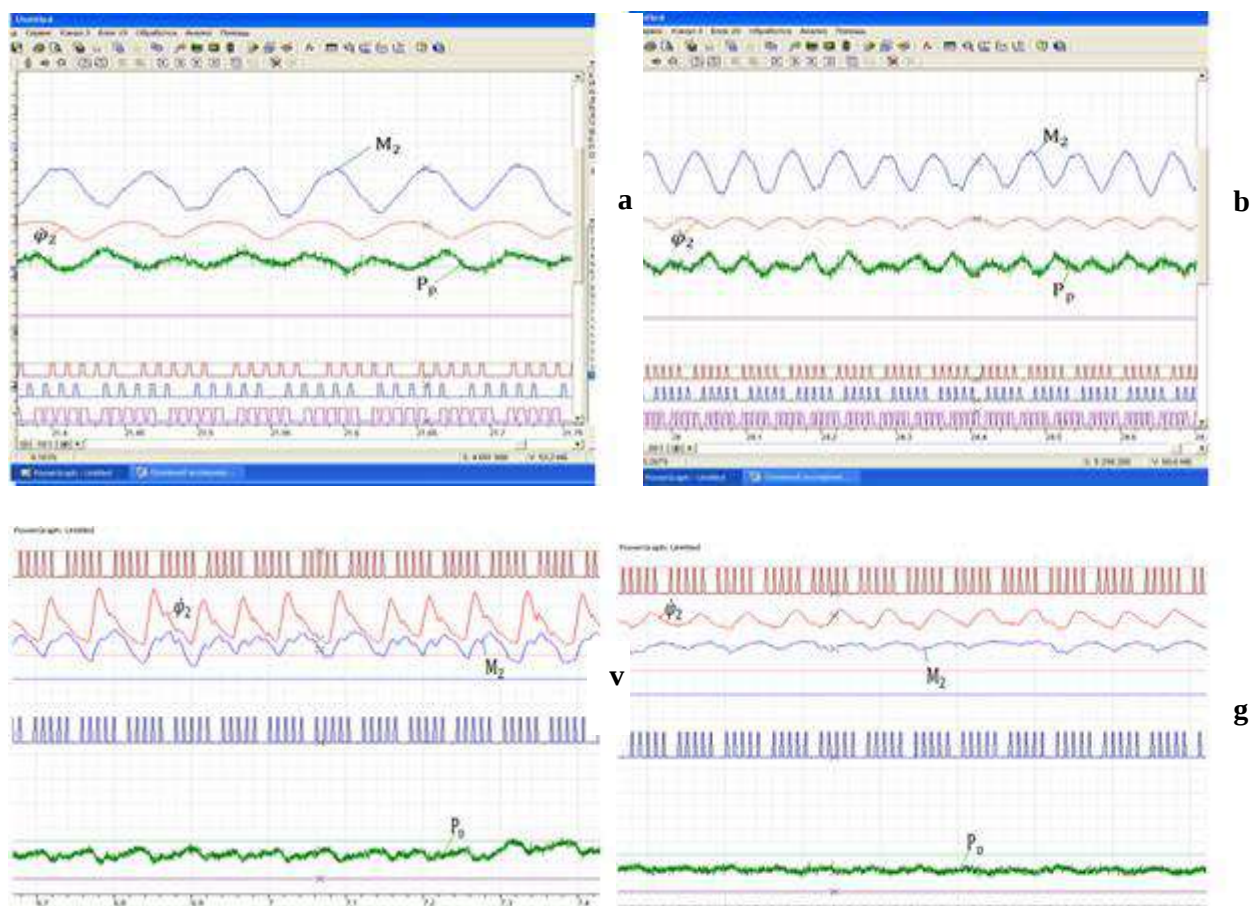


4.15-rasm. Taranglovchi rolik o'qining R yuklanishini tasmali uzatmani uzatadigan M momentiga bog'liqlik grafigi, 1 egri chiziq rolik o'qining yuklanishi

4.6-§. Sistema va taranglash roligi eksentrisitetini rezinali vtulkasi bikirligi yetaklanuvchi shkiv validagi burovchi moment va burchak tezligini o'zgarishiga ta'sirini tahlili

Yetaklanuvchi valning har bir rejimi uchun burovchi moment, vallarni aylanish chastotalari va burchak tezlanishlari aniqlandi. Parametrlarning absolyut qiymatlari statistik metodda kompyuterda qayta ishlandi. Olingan ossillogrammalarning namunalari 4.15-rasmda ko'rsatilgan. Bunda taranglovchi rolikning eksentrisitet qiymatlari $(1,0 \div 5,0) \cdot 10^{-3}$ m oralig'ida tajribalarda qo'llanildi. Shuningdek aylanish chastotasini 940 ayl/min, 1440 ayl/min va 2800 ayl/min larda tekshirildi. Yetaklovchi valni aylanish vaqti 950 ayl/min aylanish chastotasida 0.063 sekundni tashkil qiladi.

Ma'lumki, taranglash roligi eksentrisiteti ortishi bilan tasmaga bo'lgan ta'sir kuchni (taranglovchi kuch) tebranish amplitudadan ham ortib boradi. Bunda mos ravishda taranglovchi rolik o'qiga ta'sir qiluvchi reaksiya kuchi ham ortadi. Bu o'z navbatida podshipniklardagi ishqalanish kuchini, yedirilishini ortishiga olib keladi. Shuning uchun eksentrisitet qiymati ko'rilayotgan holatlar uchun 3,0 mm dan kichik qilib olish tavsiya etiladi (4.15-rasm).

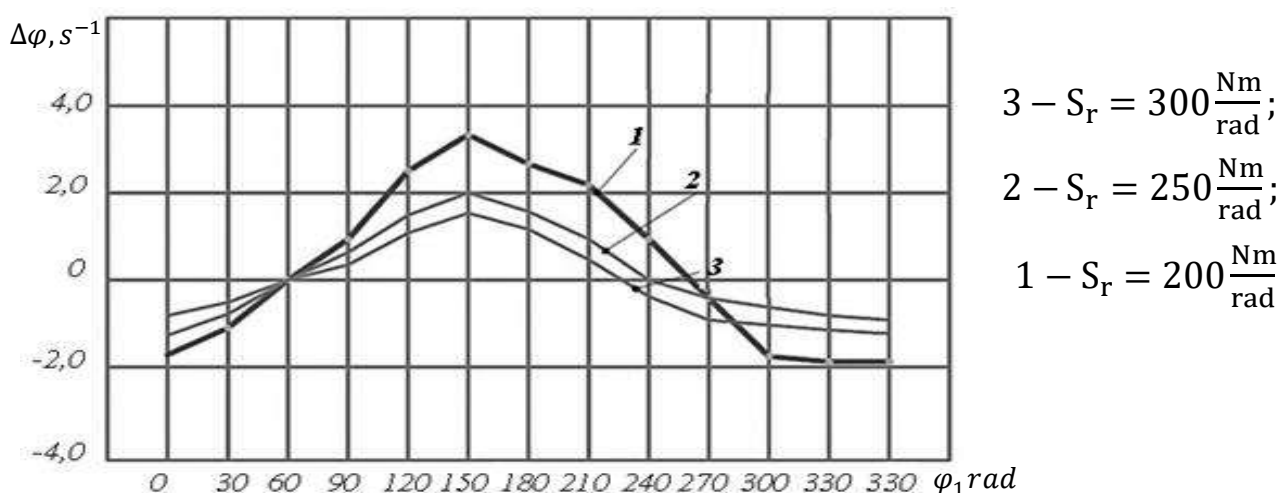


- a) Ekssentrisitet $e=5$ mm da
- b) Ekssentrisitet $e=4$ mm da
- v) Ekssentrisitet $e=3$ mm da
- g) Ekssentrisitet $e=1$ mm da

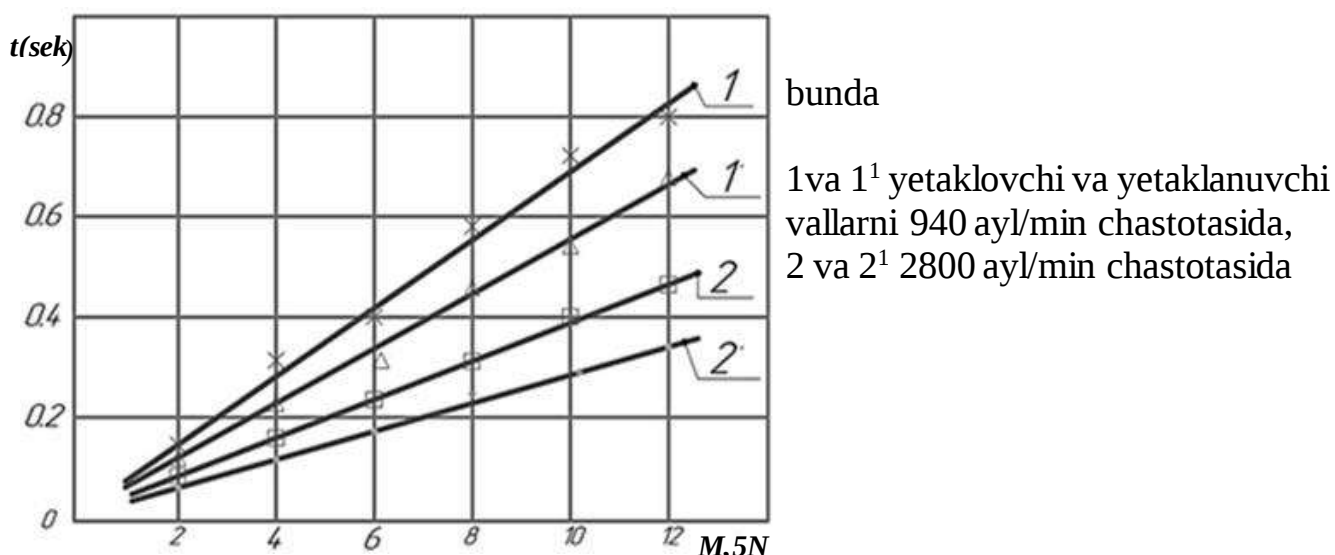
4.16-rasm. Tasmali uzatma yetaklanuvchi validagi burovchi moment, burchak tezlikni hamda tarkibli taranglash roligi o‘qidagi yuklanishni uning ekssentrisiteti qiymatiga bog‘liq ravishda o‘zgarish qonuniyatlari

4.16-rasmda havorang chiziq yetaklanuvchi shkiv valdagi burovchi moment, qizil chiziq burchak tezligi, ko‘k chiziq taranglovchi rolik o‘qidagi yuklanishni ko‘rsatadi. Tegishliha, arrasimon chiziq ko‘rinishida vallarni aylanish chastotalari keltirilgan. Yetaklovchi val uchun havorang chiziq, taranglovchi rolik uchun pushti

rang chiziq va yetaklanuvchi val uchun jigarrang chiziq keltirilgan. Yetaklovchi valning aylanish chastotasi 950 ayl/min va tasmaning tarangligi 80N. Olingan ossilogrammalarni tahlilidan ko‘rinib turibdiki, rolikning eksentrisiteti oshganda yetaklanuvchi valning tezlanishi ortadi, ammo ularning o‘zgarish qonuniyati bir xildir. Barqaror harakatga chiqish vaqti va valdagi yuklanishni o‘zgarish vaqti bir-biriga mosdir. Keltirilgan grafiklarda yetaklovchi valning burchak tezligini taranglovchi rolik eksentrisiteti e ni va sistemani bikirligi S ni kattaliklariga bog‘liq turli aylanishlardagi grafiklari ko‘rsatilgan. Tadqiqotni berilganlari bo‘yicha qo‘yilgan rezinani tarkibida tegishli sistemaning bikirligi $S=100$, $S=200$, $S=300$ Nm. Rezina quyilmasining tarkibi ilova qilingan.

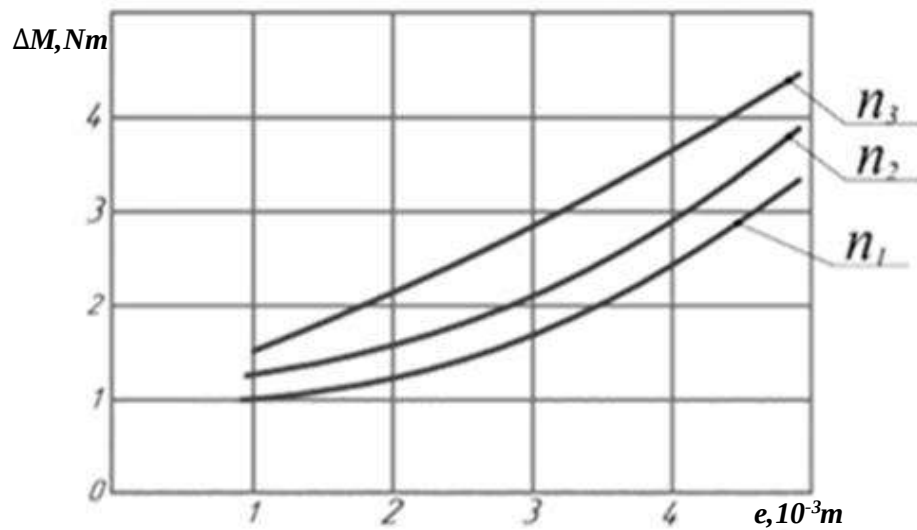


4.17-rasm. Yetaklovchi valning burchak tezligini yetaklovchi shkv valini bir marta aylanishida taranglovchi rolikning vtulkasi bikirligini turli qiymatlarida grafik bog‘lanishlari

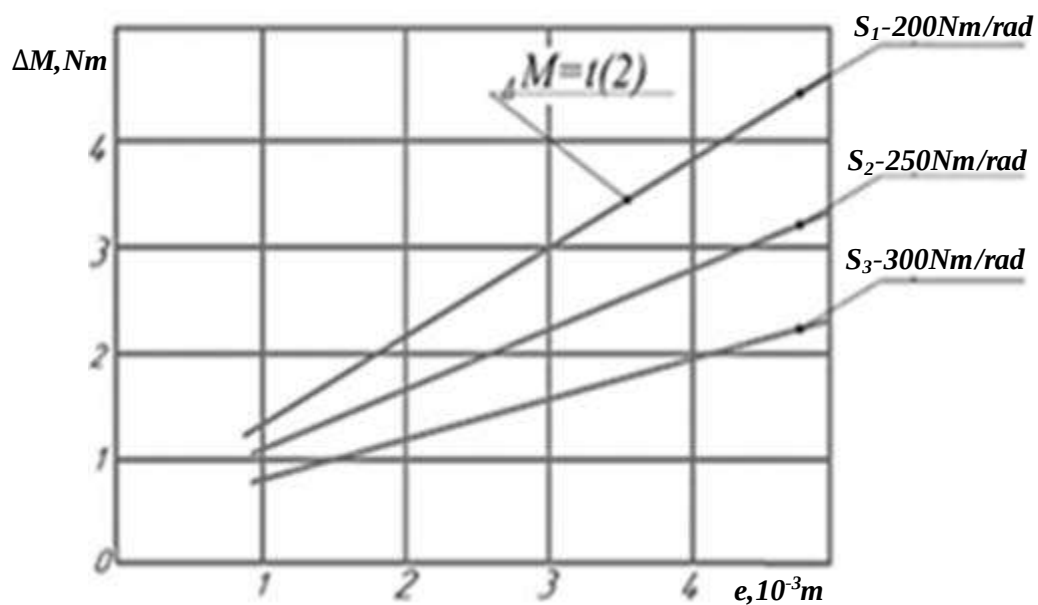


4.18 rasm. Mashinani barqaror harakatga chiqish vaqtini yetaklovchi va yetaklanuvchi shkiylarni vallardagi yuklanishga bog‘liq turli aylanish chastotalarida o‘zgarish grafiklari

Ma'lumki, eksentrisitet miqdori ortishi bilan yetaklanuvchi shkiy validagi burchak tezlik tebranishlari amplitudasi ortib boradi, chastotasini orttirish uchun rolik diametrini kamaytirish kerak bo'ladi. Bunda burchak tezligi rolikni diametri shkiy diametriga teng bo'lganda ularni bir marta aylanishida sinusoydaga yaqin qonuniyatda burchak tezligi tebranadi. Ushbu qonuniyat 4.17-rasmda keltirilgan. Yetaklovchi shkiy vali burchak tezligini tebranish amplitudani $(3,0-3,5) \text{ s}^{-1}$ ni tashkil etadi. Shuningdek, sistemani barqaror harakatga chiqish vaqti qarshilik kuchlari momenti ortishi bilan chiziqli qonuniyatda ortib boradi (4.18-rasm). Bunda yuqori aylanish chastotasida chiqish vaqti kamayadi (4.18-rasm, 1', 2' grafiklar). Mos ravishda yetaklanuvchi shkiy valini barqaror harakatga chiqish vaqti yetaklovchi shkiy valiga nisbatan kengroq bo'ladi, chunki yetaklovchi valga kelayotgan qarshilik tayanch orqali o'tib ta'sir qiladi. Yetaklanuvchi shkiy vali yuklanish 60 Nm bo'lganida chiqish vaqtini 0,5 s gacha ortishiga olib keladi (aylanish chastotasi 940 ayl/min bo'lganida). Aylanish chastotasi 2800 ayl/min bo'lganida chiqish vaqti 0,375 s gacha kamayadi (4.18-rasm, 2, 2' chiziqlar). Taranglovchi rolik eksentrisitetni ortishi bilan yetaklanuvchi shkiy validagi burovchi momentni tebranish qamrovi ham ortadi, bunda aylanish chastotasi 940 ayl/min bo'lganida qiymatlari 3,3 Nm gacha etsa, aylanish chastotasi 2800 ayl/min bo'lsa hamda ΔM_2 qiymatlari 4,5 Nm gacha ko'payadi. Ushbu bog'lanish orqali tegishli tebranish qiymatlarini tanlash mumkin bo'ladi. Ta'kidlash lozimki, ΔM_2 ning qiymatlari taranglash roligi rezinali vtulkasi bikirligi ham bog'liq bo'ladi. Bunda vtulka aylanma bikirligi 200 Nm/rad bo'lganida, $e=4,0 \text{ mm}$ ligida ΔM_2 qiymati 4,5 Nm gacha ortadi. Lekin $s=300 \text{ Nm/rad}$ qiymatida ΔM_2 kamayadi va 2,3 Nm gacha etadi xolos. Buning asosiy sababi, rezinali vtulka aylanma bikirligi kichik bo'lganida vtulka deformasiya qiymati ko'payadi, ya'ni tasmani taranglash qiymatlari qamrovi ortishiga olib keladi. Bu o'z navbatida ΔM_2 ni ortishiga sabab bo'ladi.



**4.19-rasm. Yetaklanuvchi shkv validagi burovchi momentni taranglovchi rolik
ekssentrisiteti kattaligini turli aylanish chastotalarida: 940, 1440 va 2800 ayl/min
o‘zgarish grafiklari**

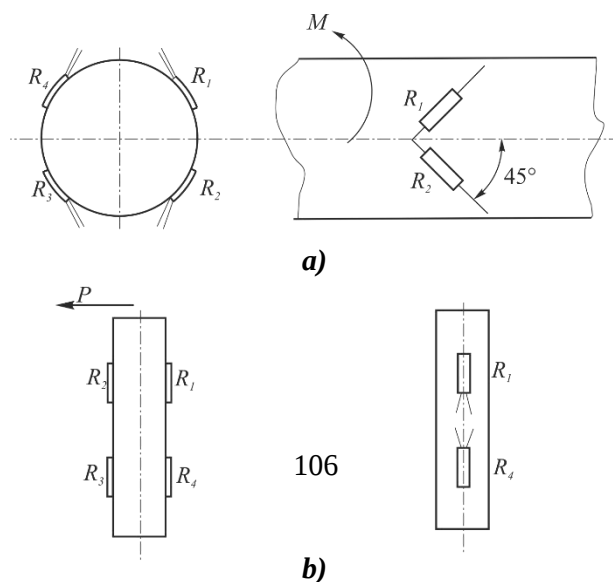


**4.20-rasm. Yetaklovchi shkiv valdagi burovchi momentni taranglovchi rolik
ekssentrisitetiga bog‘liq rezinaning turli bikirligida: $S_1=200$ Nm/rad $S_2=250$
Nm/rad, $S_3=300$ Nm/rad o‘zgarish grafiklari**

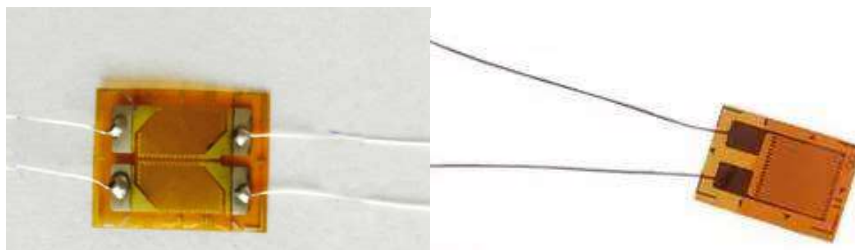
**V BOB. PAXTA XOM ASHYOSINI TOZALAGICH AGREGATINING
YANGI KOMPANOVKADAGI YURITMA MEXANIZMLARINI VA ISHCHI
ORGANLARI YUKLANISHLARI VA HARAKAT REJIMLARINI
TAJRIBAVIY TADQIQOTLARI NATIJALARI**

5.1-§. Tajribaviy tadqiqotlarni o‘tkazish metodikasi

Paxtani tozalagich agregati vallaridagi qarshilik momentlarni va tasma tarmoqlariga tushadigan qarshilik kuchini o‘lchashda tenzodatchiklardan foydalanildi [97,98]. Tenzodatchiklar valning tozalangan sirtiga uning o‘qiga nisbatan 45° burchak ostida yelimlashga moslangan. Tenzodatchiklarni val va tortqilarga yelimlanish sxemasi 5.1-rasm, *a* da keltirilgan. Vallardagi qarshilik momentlarni o‘lchash uchun qarshiliklari 350 Om, uzunligi 10 mm bo‘lgan tenzodatchik (BHF350-3HA) larni (5.2-rasm, *a*) ko‘prik usulida yelimlandi. Tasma tarmoqlariga beriladigan kuchni tayanchgacha bo‘lgan masofani daxlsiz etib, to‘la ko‘prik usulda yig‘ildi (5.1,b-rasm). Tasma tarmog‘idagi qarshilik kuchini o‘lchashda 1000 Om, uzunligi 5 mm bo‘lgan tenzodatchiklar (BF1000) dan foydalanildi (5.2-rasm,b).

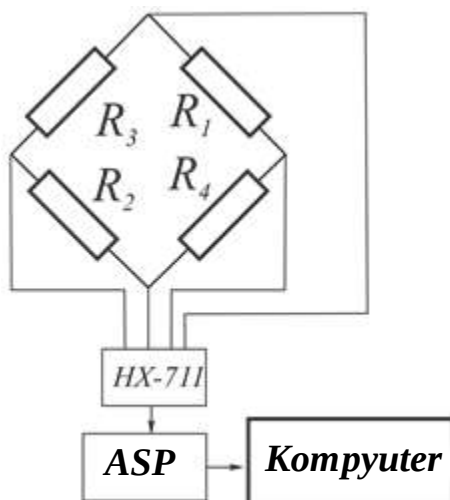


5.1-rasm. Tenzodatchiklarni vallarga (a) va tasma tarmog'iga (b) yelimlash sxemasi



5.2-rasm. BHF350-3HA (a) va BF1000 (b) markali tenzorezistorlar

Tenzodatchiklar yelimlanishi lozim bo'lgan sirtning tozalik darajasi o'ta yuqori bo'lishi talab etilganligi sababli, birinchi navbatda eng kichik o'lchamli (nulevoy) jilvir qog'ozidan foydalanib, so'ngra texnik spirt yordamida artildi. So'ngra tozalangan sirtga tenzodatchiklar maxsus yelimlar yordamida yelimlandi. Bunda ish jarayoniga tenzodatchiklarning bir chiziqdagi ikkitasi siqilishdagi deformasiyaga uchrasa, boshqa ikkitasi esa cho'zilishdagi deformasiyaga uchraydi (5.3-rasm).



5.3-rasm. Tenzodatchiklarni yig'ish sxemasi

Jarayon to'g'ri bajarilganligi va tenzodatchiklardagi signallarni uzatish qobiliyatini tekshirish maqsadida vallar yuklanishsiz harakatlantirib ko'rildi va kompyuter ekranida amplituda o'zgarishi kuzatildi. Bunda signal kelayotgani va jihozlarning ishlayotganligiga ishonch hosil qilindi.

Olingan natijalar aniqlik darajasini oshirish uchun sinovlar 3 martadan bir xil rejimda takroran o'tkazildi. Sinovlar boshida va yakunida tajriba stendning vali statistik holatda tarirovka qilindi. Bunda 1 m uzunlikdagi maxsus richag tayyorlanib, tartib bilan mos ravishda yetaklovchi valning chiqish qismiga, yetaklanuvchi valning kirish qismiga qo'zg'almas qilib mahkamlandi. Richagning ikkinchi uchiga yuk osish uchun maxsus ilgak o'rnatildi. Tarirovkalash jarayonida vallarning ikkinchi uchlari harakatlanmaydigan qilib mahkamlandi. Richagga yuk bir xilda 1kg dan 15 kg gacha yuk osildi (5.4-rasm).



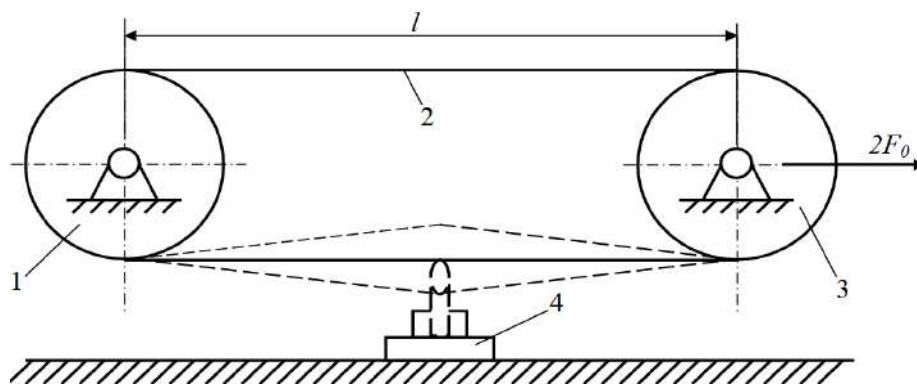
a)



b)

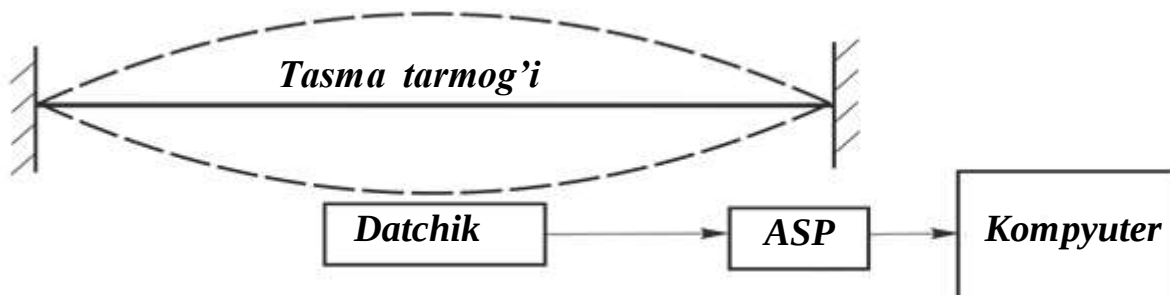
5.4-rasm. Tenzovalni (a)va tenzotortqini (b) tarirovkalash jarayoni ko'rinishlari

Tajribalarda tasma tarmoqlaridagi ko'ndalang tebranishlarini ham tadqiq etildi. Izlanishlar quyidagi tartibda olib borildi. Tasma tarmoqlaridagi ko'ndalang tebranishlar 5.5-rasmda keltirilgan sxema asosida o'lchandi. 5.6-rasmda keltirilishicha induktiv datchik o'rganilayotgan tasma tarmog'i tekis yuzali qismi yaqiniga qo'zg'almas qilib o'rnatiladi. Ish jarayonida tasma tarmog'ining ko'ndalang tebranishlari I2C IIC 3 -5 V (5.7-rasm) datchik yordamida aniqlandi.

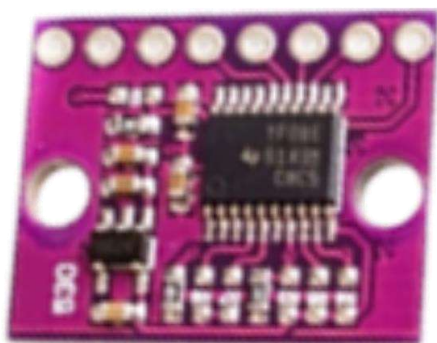


1-yetaklovchi shkiv, 2-tasma, 3-yetaklanuvchi shkiv, 4-datchik

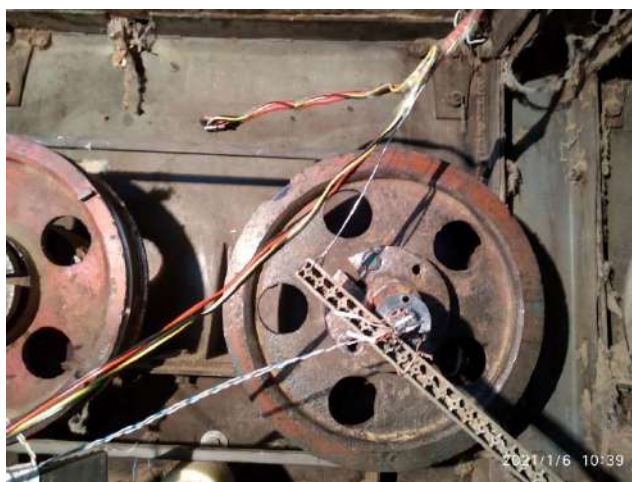
5.5-rasm. Tasma tarmoqlaridagi ko'ndalang tebranishlarni o'lchash stendining sxemasi



5.6-rasm. Induktiv datchik yordamida tasma tarmoqlaridagi ko'ndalang tebranishlarni o'lchash sxemasi



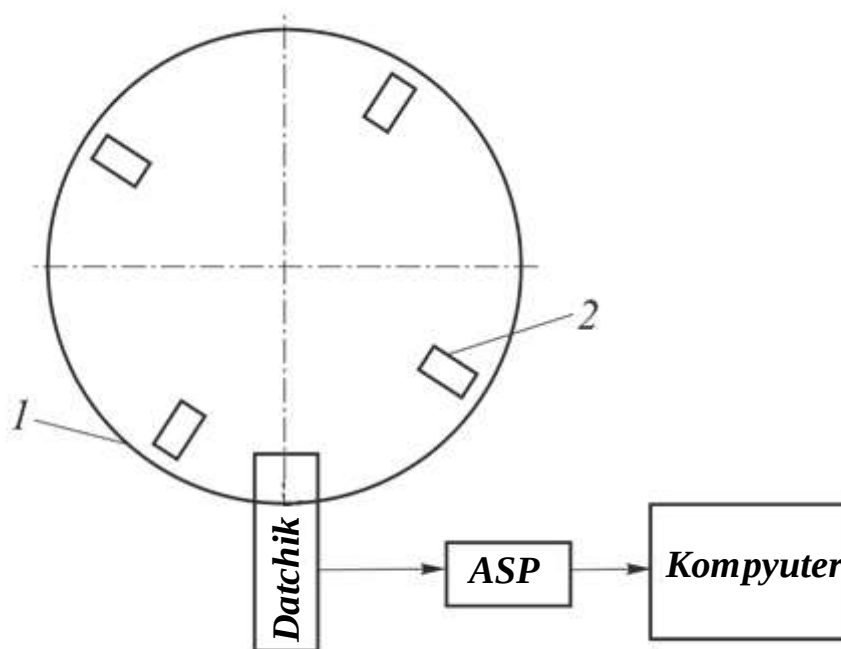
a)



b)

5.7-rasm. I2C IIC 3 -5 V markali induktiv datchik (a) va uni o'rnatilgan ko'rinishi

Valning aylanishlar soni magnitli Xoll datchigi yordamida aniqlandi. Bunda val shkiviga magnitlar yopishtirildi. Datchikning ishlashi quyidagicha bo'ladi: har bir magnit datchikka yaqinlashgan tokni ulaydi va uzoqlashganda uzadi [102,103,104]. Uzib-ulanishlarni orasidagi vaqtni aniqlab bir minutdagi aylanishlar sonini aniqlaydi. 5.8-rasmda ulanish sxemasi keltirilgan. 5.9-rasmda datchik va uning o'rnatilgan rasmlari keltirilgan.

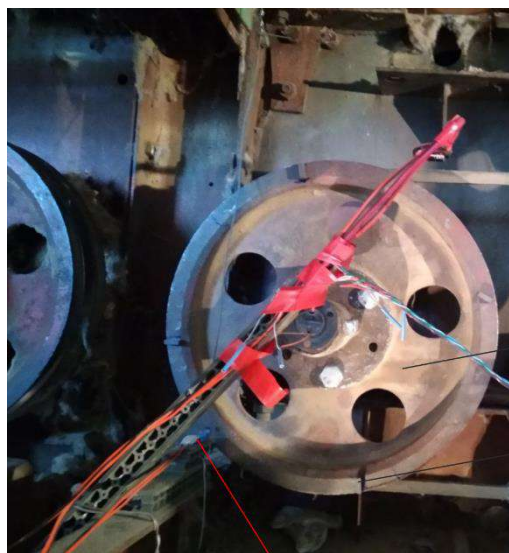


1-val shikivi, 2-magnit

5.8-rasm. Valning aylanishlar sonini aniqlash sxemasi



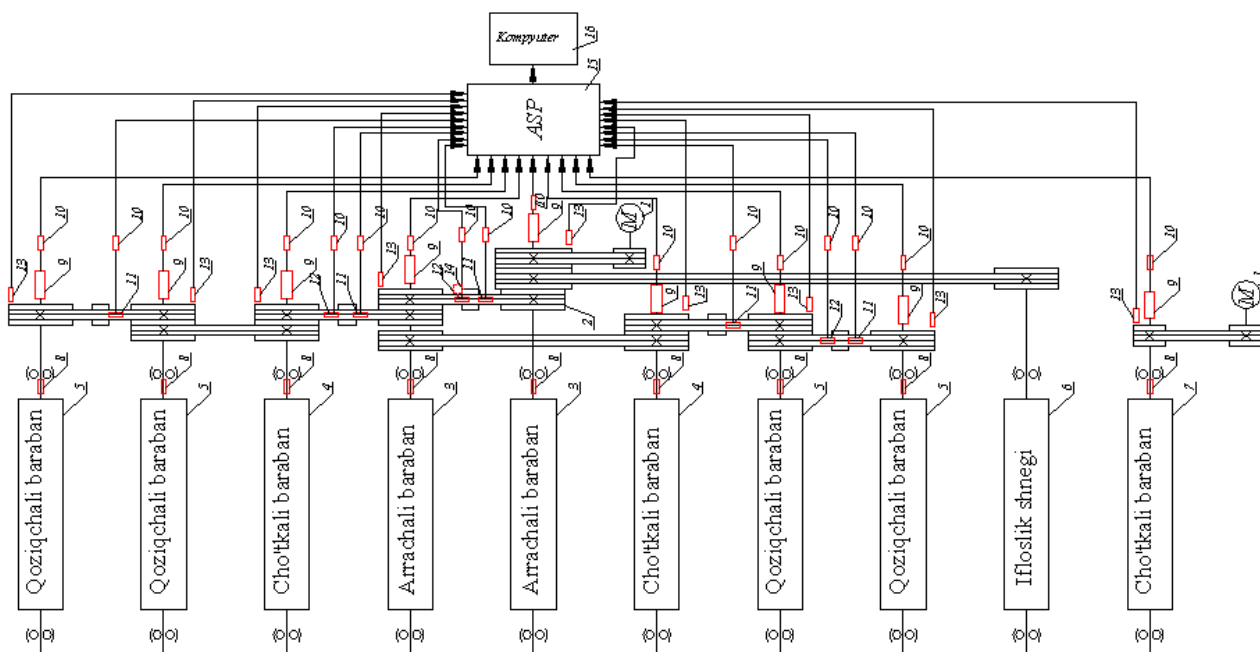
a)



b)

5.9-rasm. Xoll datchigi (a) va uni o'rnatilishi (b)

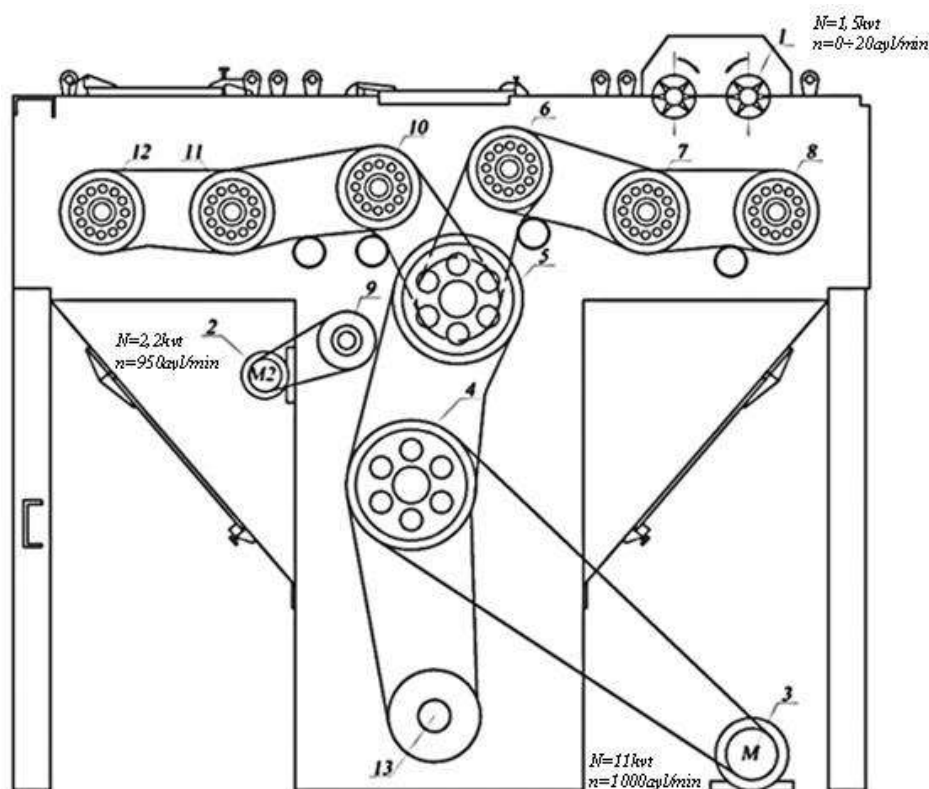
Tajribalar paxta zavodida, qishloq xo'jaligini mexanizasiyalash ilmiy-tadqiqot institutini tajrabalarni o'tkazish va sinash laboratoriyasi bilan hamkorlikda o'tkazildi. Tajribani UXK rusumli paxta tozalash mashinasida o'tkazildi. 5.10-rasmda uning yangi kompanovkadagi yuritmasining sxemasi keltirilgan.



5.10,a-rasm. Modernizatsiya qilingan UXK paxta tozalash mashinasining yangi kompanovkadagi kinematik sxemasi

- 1-elektrodvigatel, 2-tasmali uzatma, 3-arrachali baraban (1-2 vallar),
- 4-cho'tkali baraban (3-4 vallar), 5-qoziqchali baraban (5-6-7-8-vallar)
- 6- iflosliklar shnegi 7- cho'tkali baraban (9-val) 8-val usulida yelimlangan BHF350-3HA markali tenzorezistor, 9-MSC-22-04A markali tokos'yomnik, 10-XFW-HX711 markali datchik (usilitel), 11- taranglash roligi yelkasi usulida yelimlangan BF1000 markali tenzorezistor, 12-I2SIIC 3-5B markali datchik, (flyuoressentniy modul datchika rasstoyaniya) 13-LM393 markali Xoll datchigi, 14- taranglash roligi VAG 03C145299Q markali dempfer
- 15-Arduino (ASP) UNO R3 markali mikrokontroller, 16-kompyuter

5.10,b-rasmda kinematik sxemasi yon tomondan ko‘rinishi keltirilgan. Tozalovchi agregatning ishchi organlarini uzluksiz ishlashini ta‘minlash uchun to‘rtta elektr yurituvchilar o‘rniga quvvati 11,0 kVt, $n=1000 \text{ min}^{-1}$ elektr yurituvchidan va ta‘minlagich valiklari uchun quvvati $R=1,5 \text{ kVt}$, $n=(0-20) \text{ min}^{-1}$, elektr yurituvchidan, shuningdek, ajratuvchi cho‘tkali baraban uchun quvvati 2,2 kVt, $n=930 \text{ min}^{-1}$ elektr yurituvchidan foydalanildi. Agregatning yurituvchi mexanizmlarini tavsiya qilinadigan sxemasi 5.10,b-rasmda keltirilgan.

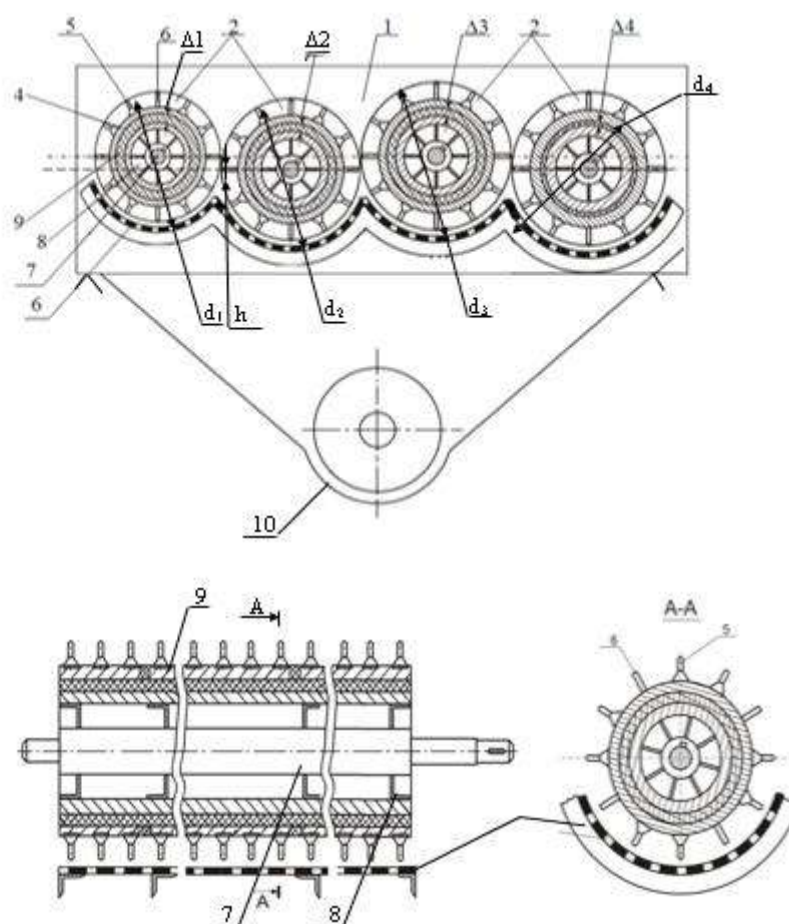


5.10,b-rasm. Yuritmalari yangi kompanovkali paxtani tozalovchining kinematik yon tomondan ko‘rinish sxemasi

Agregat yuritmasini taklif qilinadigan sxemasini xususiyati, asosiy ishchi organlari: 4,5 arrali silindrlar, 7,8,11,12 qoziqli barabanlar, 6,7 cho‘tkali barabanlar va 13 iflosliklarni chiqaruvchi shnek orasidagi kinematik bog‘lanish hisoblanadi. Bunda ishchi organlarni o‘zaro bog‘langan bitta oqim zanjirida ishlashi ta‘minlanadi. Bu esa tiqilishlarni kamaytirishga, tozalash samaradorligini ortishiga, tola va chigitlarni shikastlanishini kamaytirishga imkon beradi. Tavsiya qilinadigan yuritmal UXX mashinasining kinematik sxemasini tahlili shuni ko‘rsatdiki, qoziqli, tashuvchi

barabanlarning paxtani zarur bo'lgan yumshatishga va tozalashga imkon beradigan burchak tezliklarini talab qilingan notekislik koefitsientlarini ta'minlash uchun o'zgaruvchan uzatish nisbatli tasmali uzatmalardan foydalanilgan. Bu esa eksentrik taranglovchi roliklar bilan ta'minlanadi.

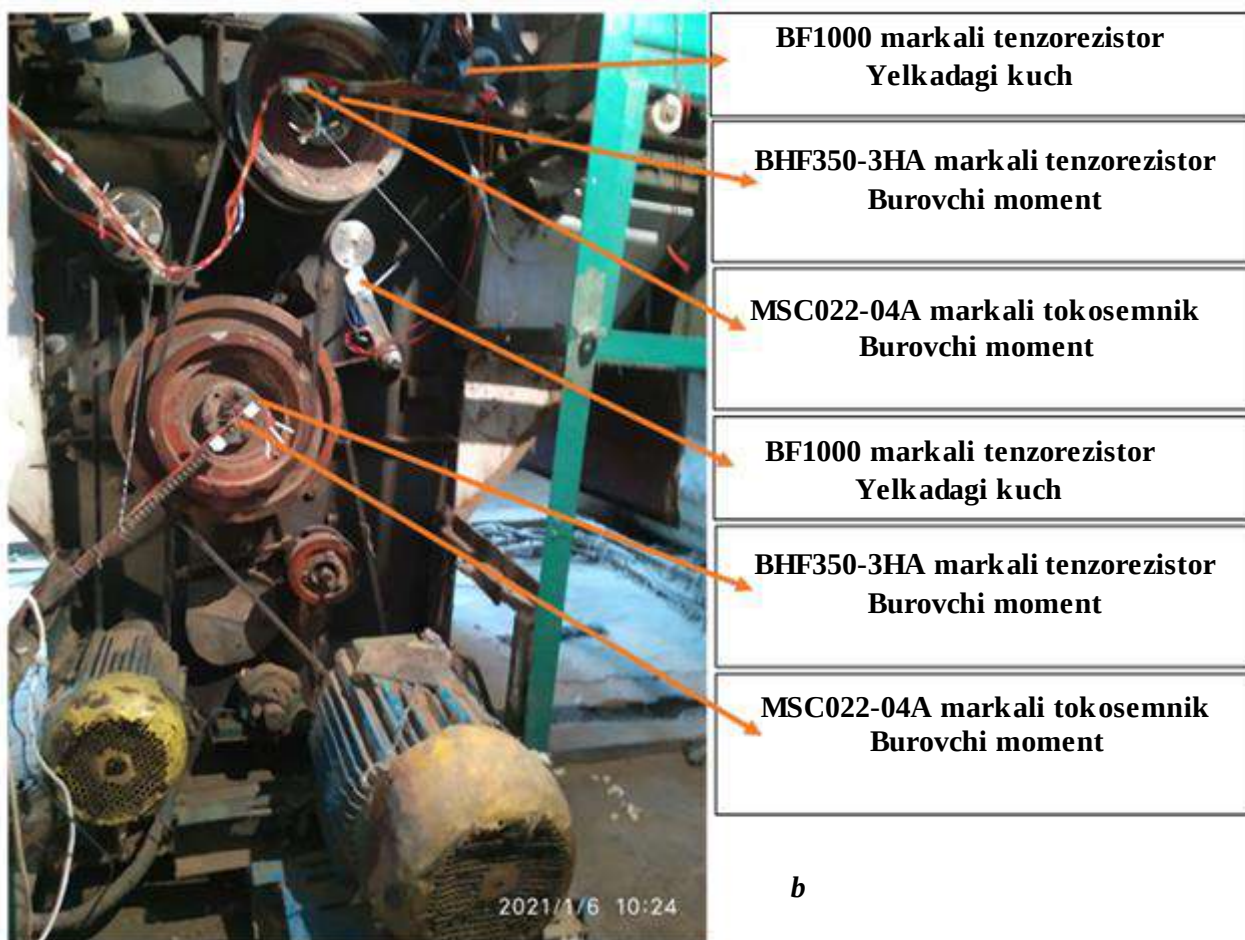
Modernizatsiya qilingan UXK agregati paxtani mayda iflosliklardan tozalash seksiyasidagi qoziqchali barabanlarni aylanma tebranishlarini yetarli darajasida ta'minlash uchun tarkibiy qilib tayyorlandi, qo'shimcha qayishqoq vtulkalar bilan jihozlandi (5.11-rasm).



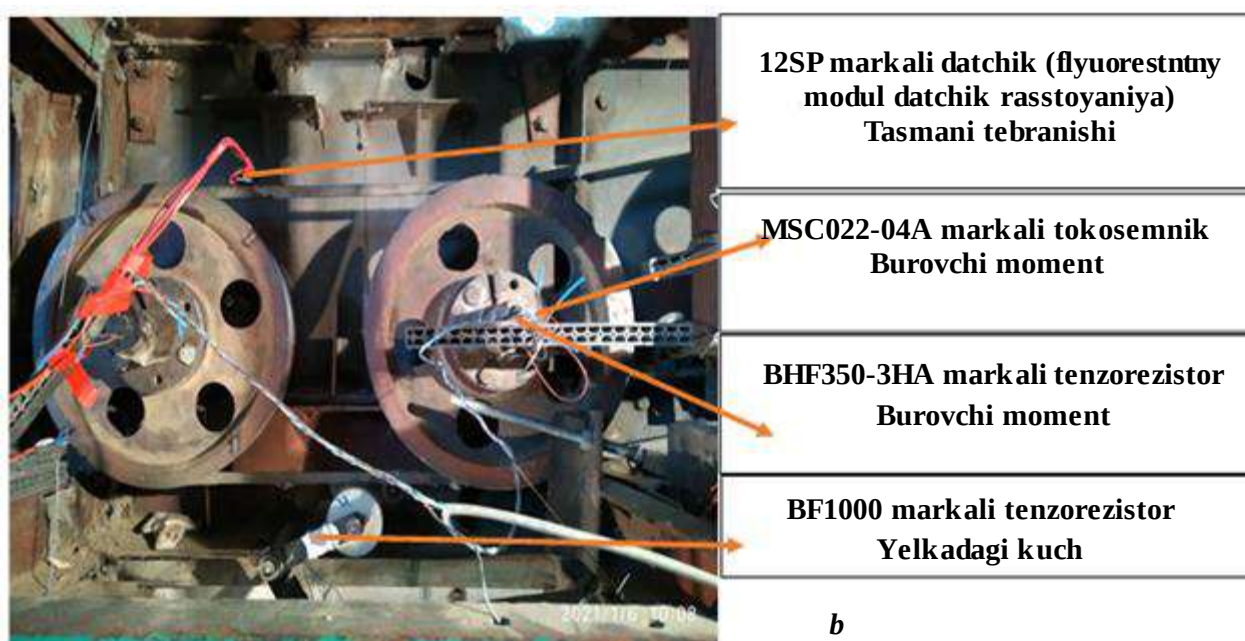
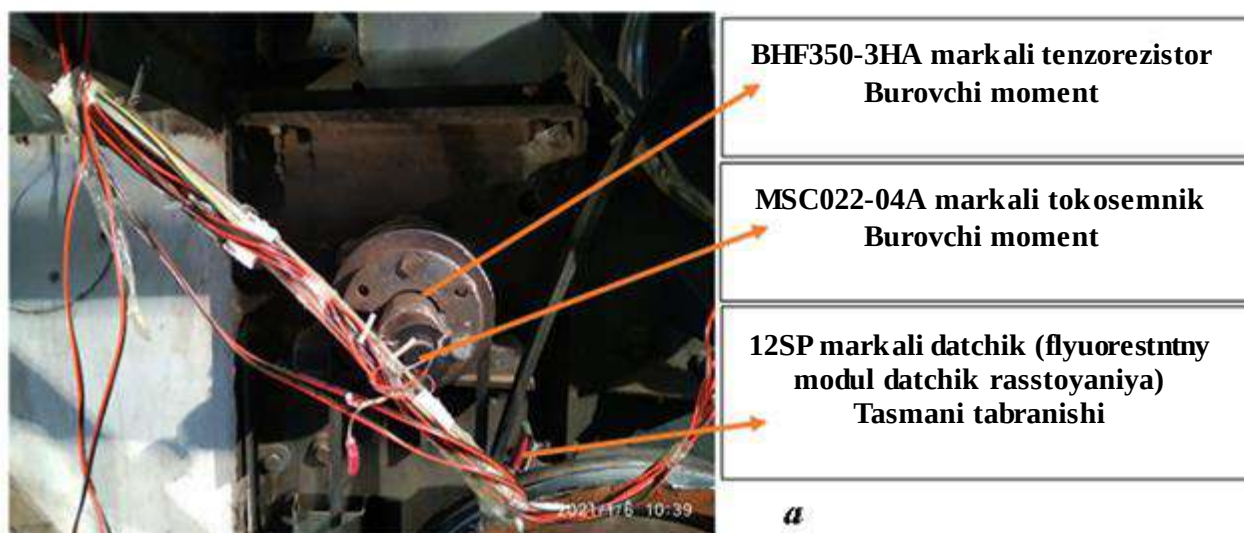
5.11-rasm. Tarkibli qoziqchali barabanlar sxemasi



5.12,a-rasmda tavsiya qilingan yuritmani umumiy ko‘rinishi, o‘lchash asboblari



(5.12,b-rasm) ko‘rinishlari berilgan



5.13,a,b-rasmlarda modernizasiya qilingan UXK tozalash agregati tajriba nusxasi ishchi organlari vallaridagi yuklanish va aylanish chastotalarini o‘lchash bo‘yicha datchiklarni ulanishlari ko‘rinishlari keltirilgan

5.2-§. Modernizasiya qilingan UXK agregati yangi kompanovkadagi yuritmadagi ishchi organlar vallaridagi harakat rejimlari tahlili

Tavsiya etilgan kompanovkadagi yuritmal tozalash agregatida asosan quyidagilar ta'minlanadi:

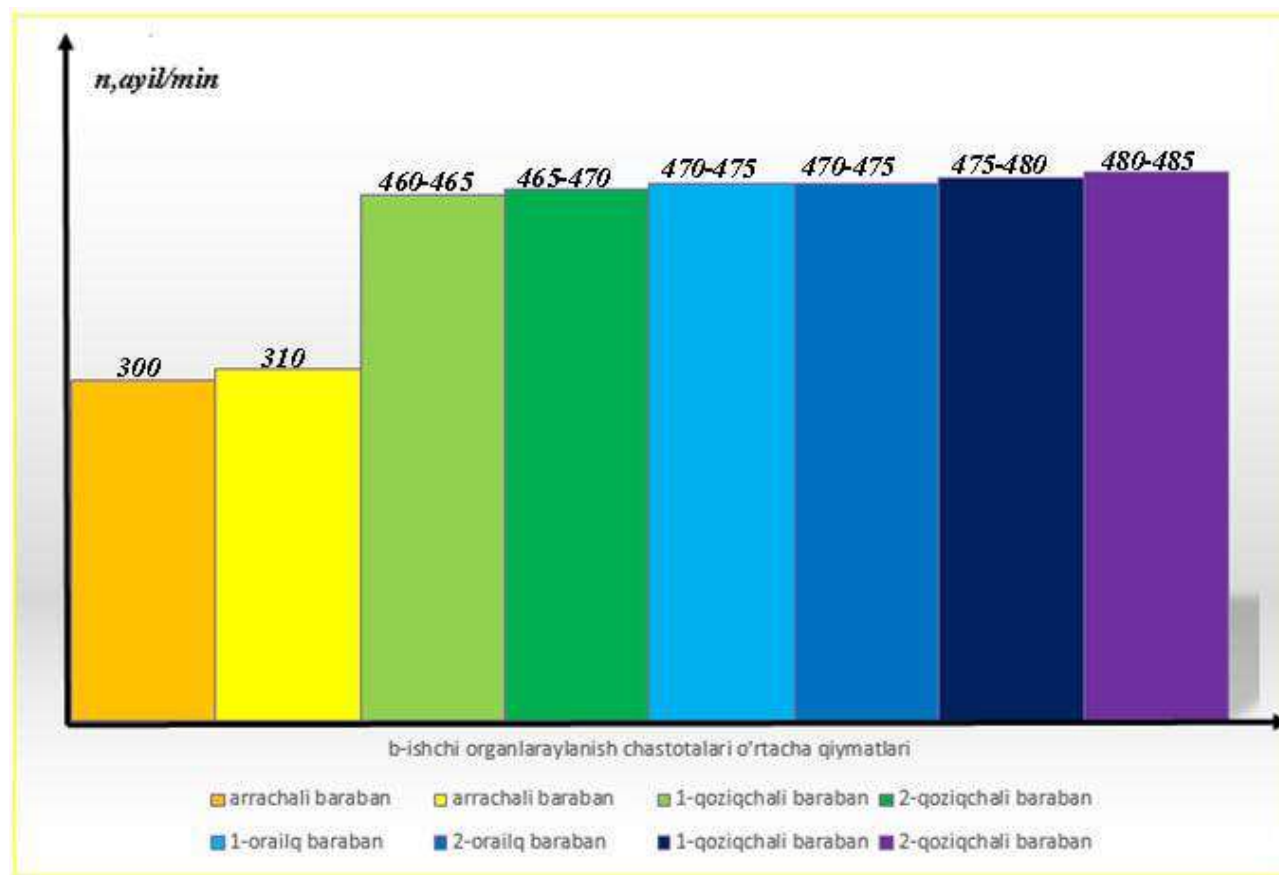
-ishchi organlar ishlash rejimlari o‘zaro bog‘liq va jarayon uzluksiz amalga oshirish;

-paxta bo‘laklarini harakatini yetarlicha ta‘minlash hamda tiqilishlar bo‘lmasligi uchun xar bir ketma-ketlikda o‘rnatilgan keyingi ishchi organ burchak tezligini ortib borishi ta‘minlanadi;

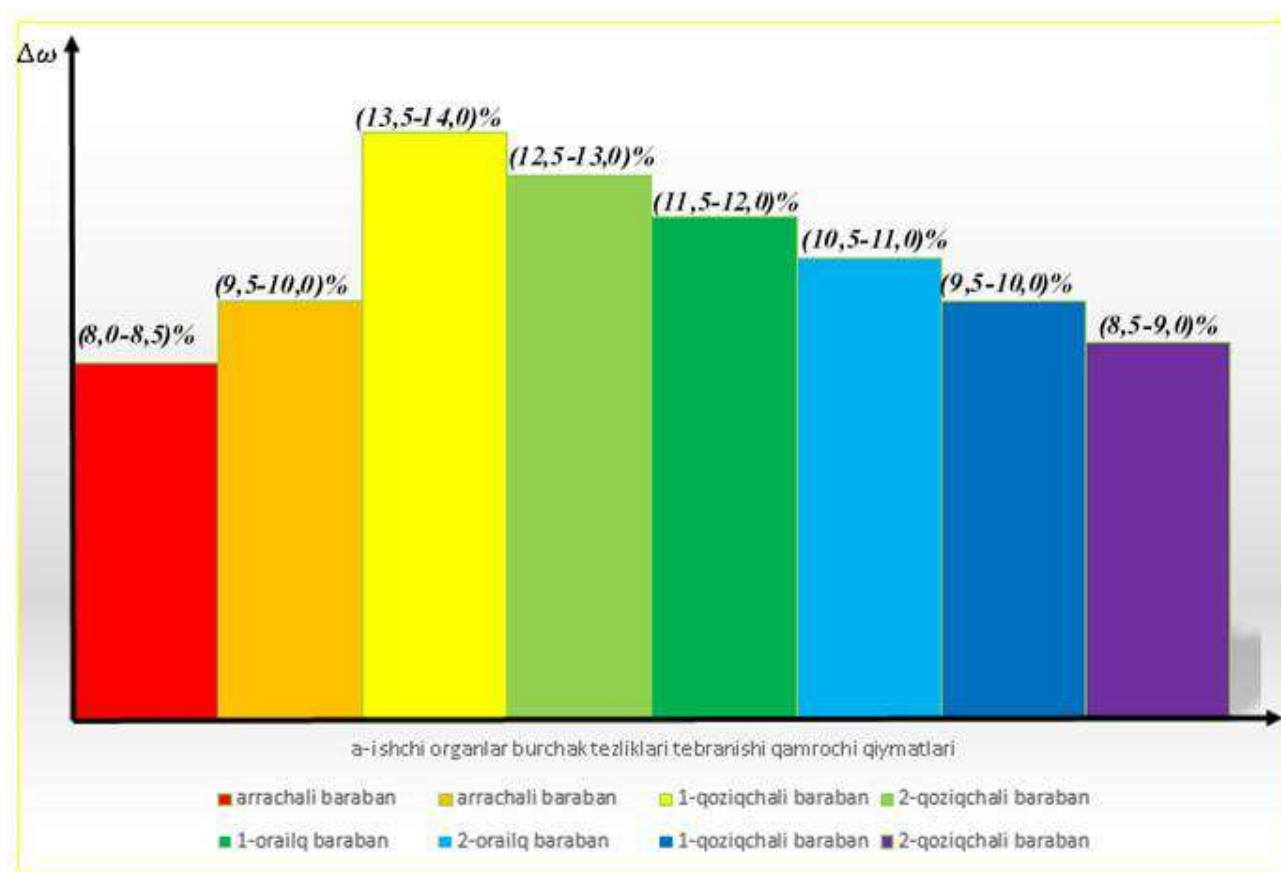
-ishchi organlarni aylanma tebranishlari ularni joylashish ketma-ketligida kamayib borishi ta‘minlanadi. Bu paxtani tozalash tizimida borgan sari titish darajasi ortib borashiga olib keladi;

-elektr yuritgichlari soni kamayishi hisobiga quvvat sarfi kamayadi, resursi ortadi;

-barabanlar qoziqchali garnituralarini yetarli aylanma tebranishlarini ta‘minlash uchun qo‘shimcha qayishqoq elementlar bilan jihozlangan. Asosiy burchak tebranishlari tasmali uzatmalar ekssentrikli taranglash rolklari orqali amalga oshirilgan.



5.14,a-rasm. Ishchi organlar harakat rejimlarini o‘rtacha qiymatlari



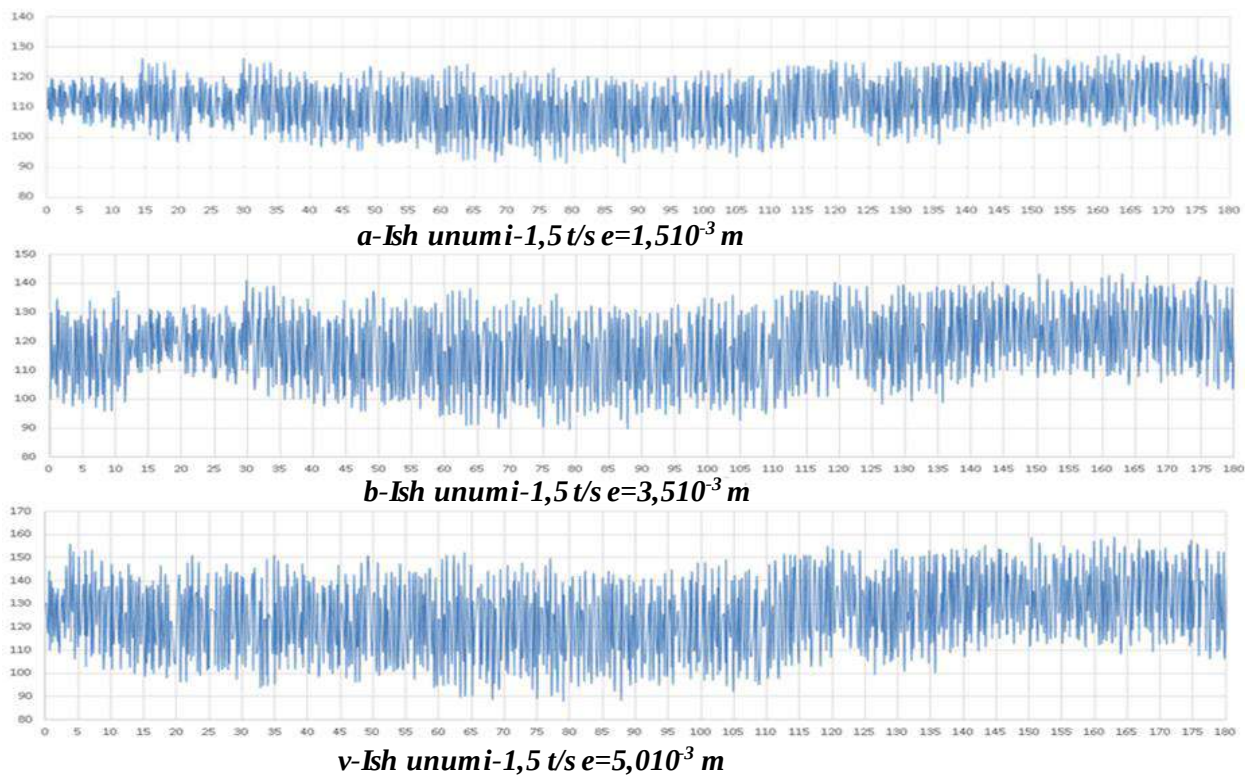
5.14,b-rasm. Ishchi organlar harakat rejimlarini o‘rtacha qiymatlari

5.14,a-rasmda ishchi organlar burchak tezliklarini aylanma tebranish qamrovlarini ifodalovchi diagramma va 5.14,b-rasmda ularning o‘rniga burchak tezliklari qiymatlarini ortib borishi foizlari keltirilgan. Tajriba natijalariga ko‘ra tavsiya qilingan variantda tozalash samarasi $(10 \div 12)$ % ga ortishi, chigit shikastlanishi 1,3 martaga kamayishi kuzatildi. Paxtani tiqilishlari umuman bo‘lmadi. Demak, ishchi organlar aylanish chastotalari tozalanayotgan paxta harakati yo‘nalishlaridagi ishchi organlarda ortib borishi 475 ayl/min dan 515 ayl/min gacha bo‘lishi aniqlandi [105,106]. Shuningdek, tegishli tasmali uzatmalar taranglash roliklari eksentrisitet qiymatlari tanlash orqali ishchi organlar burchak tezliklari tebranishlari o‘zgarish chegaralari o‘rtacha qiymatlariga nisbatan 13,5 % dan 8,5 % gacha kamayishi aniqlandi (5.14-rasm).

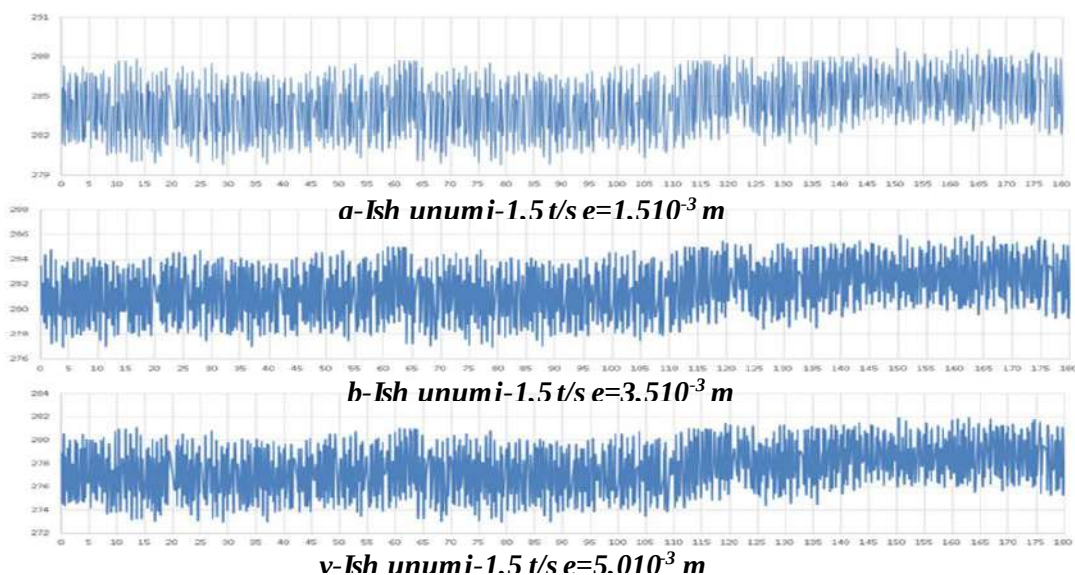
5.3-§. Ishchi organlar yuklanishlari va aylanish chastotalarini o‘zgarish qonuniyatlari tahlili

Tavsiya etilgan yangi kompanovkali uzatish mexanizmlari bo‘lgan modernizatsiya qilingan UXK agregatining har bir ishchi organini yuklanishlari va

burchak tezliklari (aylanish chastotalarini) o'zgarish qonunlarini mos eksentrikli taranglash roliklari va tarkibli qoziqchali barabanlar rezinali vtulkalari bikirlik koefisientlari o'zgarishi hisobiga o'zgarish qiymatlari tajribalarda aniqlandi [107,108,109,110,111]. Jumladan,

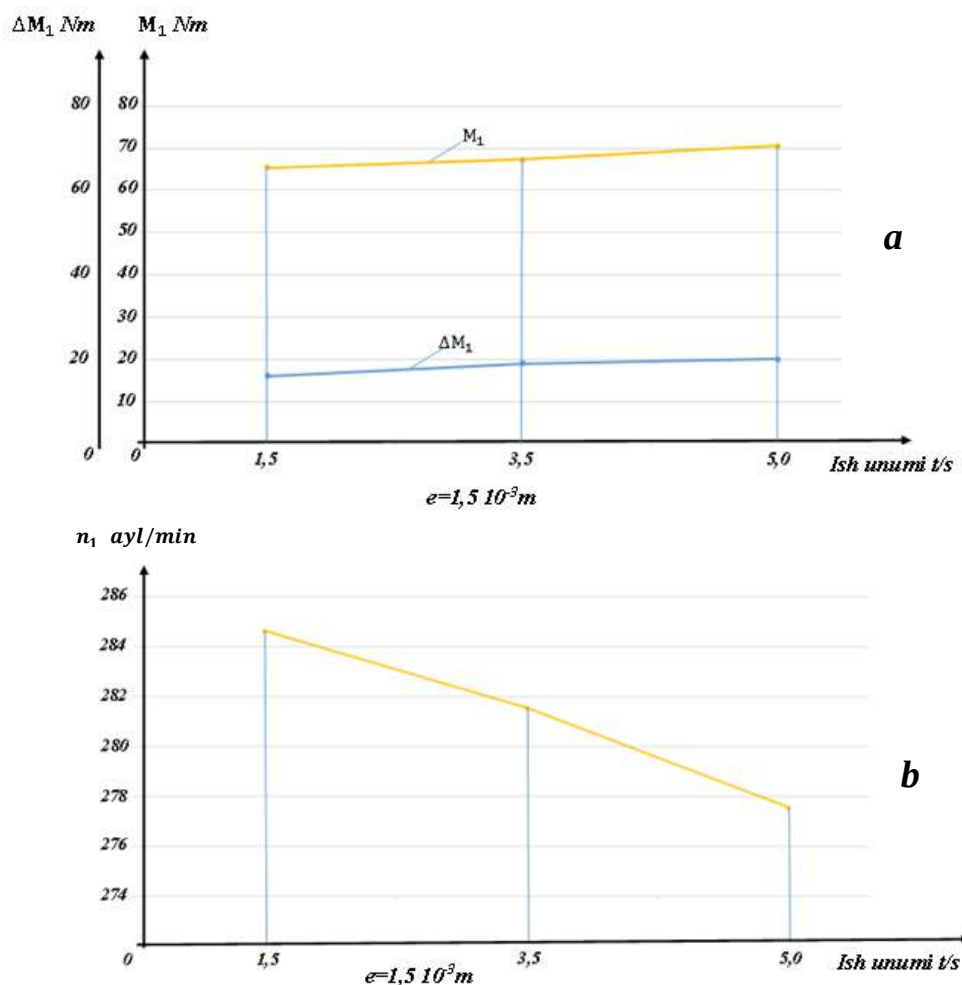


5.15-rasm. Arrali baraban validagi burovchi momentni o'zgarish qonuniyatlari



5.16-rasm. Arrali baraban vali aylanish chastotasini o'zgarish qonuniyatlari

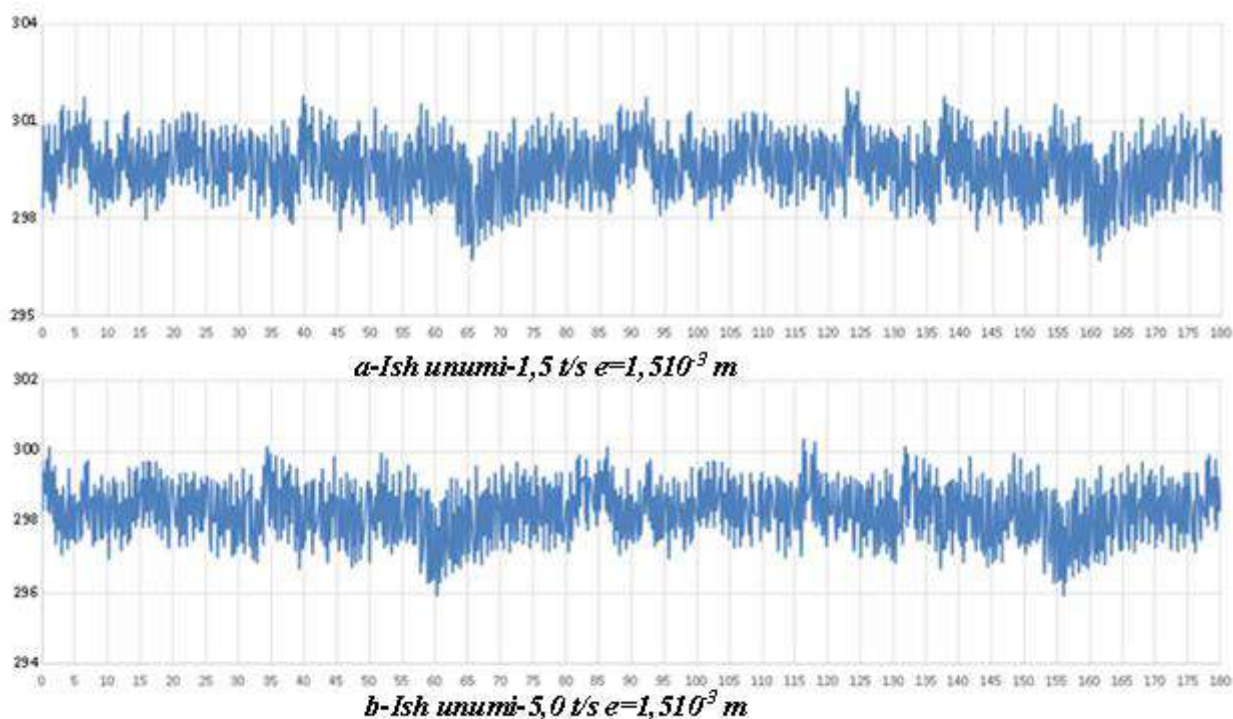
5.15, 5.16-rasmlarda birinchi arrali barabanning validagi burovchi moment va aylanish chastotalarini taranglash roligi eksentrisiteti $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ bo'lgan holda uch xil ish unumida olingan o'zgarish qonuniyatlari berilgan. 5.17-rasmda olingan ossillogrammalarni qayta ishlash natijasida qurilgan grafik bog'lanishlar keltirilgan.



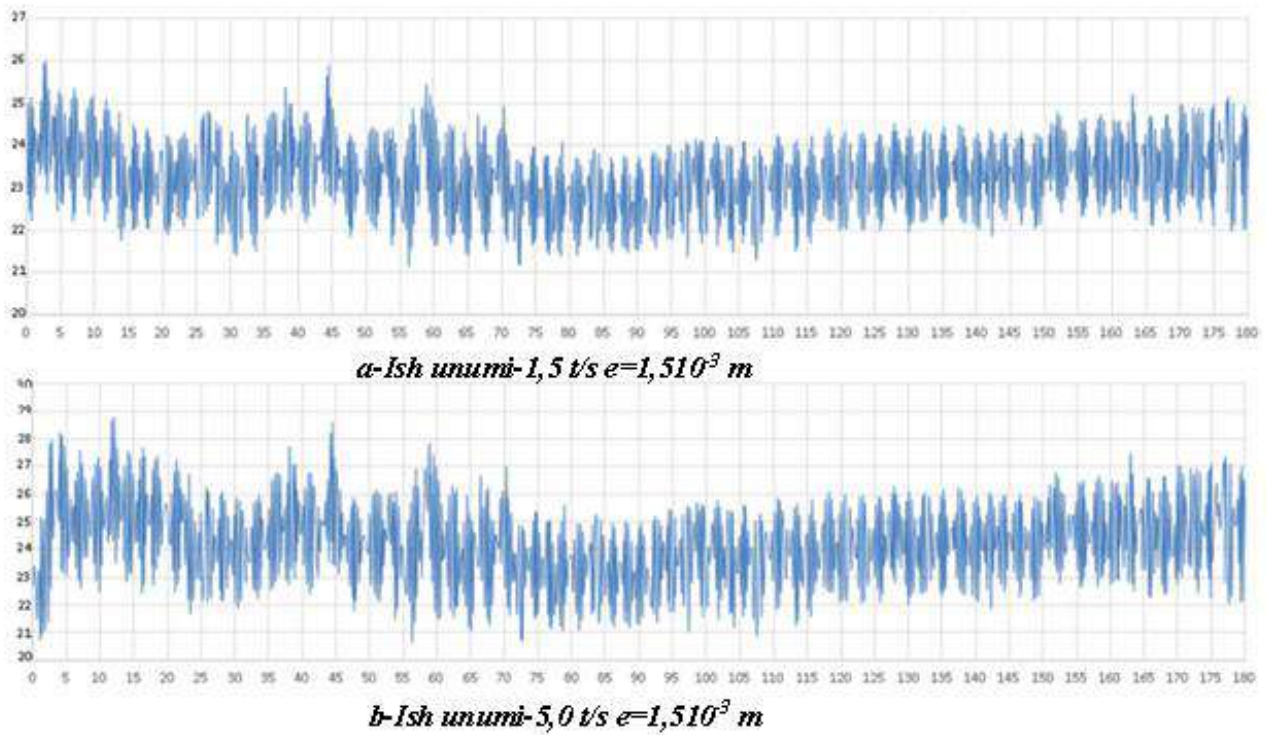
5.17-rasm. Arrachali baraban validagi burovchi moment, uning tebranish qamrovi va aylanish chastotasini ish unumiga bog'liqlik grafiklari

Olingan qonuniyatlari va bog'lanish grafiklari tahliliga ko'ra, ish unumini 1,5 t/s dan 5,0 t/s gacha orttirilganda birinchi arrali baraban validagi burovchi momentning o'rtacha qiymatlari o'zgaruvchan 65 Nm dan 73 Nm gacha ortsa, uning tebranish qamrovi ΔM_1 qiymatlari 3,8 Nm dan 5,1 Nm gacha ortishi aniqlandi. Bunda birinchi arrali barabanga harakat uzatuvchi tasmali uzatma taranglash roligi eksentrisiteti $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ ga ortganida mos ravishda ΔM_1 qiymatlari 4,4 Nm dan 7,3 Nm gacha ortishini ko'rish mumkin. Ta'kidlash lozimki, arrachali barabanning

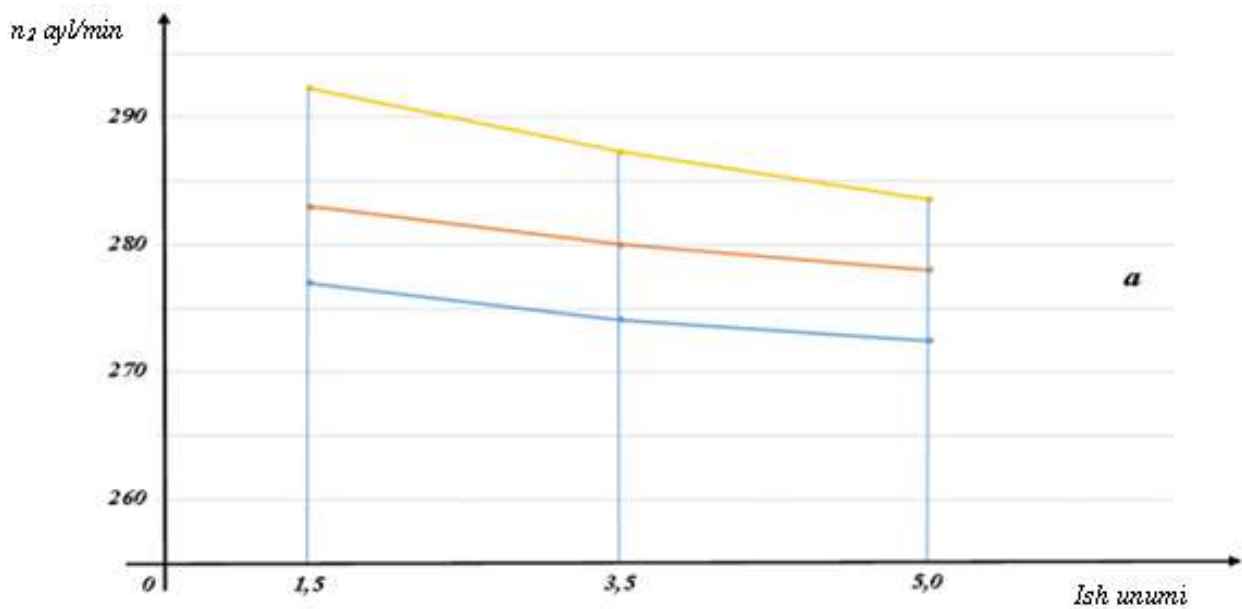
aylanish chastotasi ish unumi 5,0 t/s gacha ortganda 284,5 ayl/min dan 278,5 ayl/min gacha kamayadi. Bunda uning tebranish qamrovi 12 ayl/min dan 23 ayl/min gacha ortishi aniqlandi. Shuni ta’kidlash kerakki, arrachali baraban aylanish chastotasi qamrovi Δn_1 qanchalik katta bo’lsa, paxtani titilishi aniqlanib tozalash samarasi ortadi. Lekin, Δn_1 ning juda katta qiymatlarida tolani va chigitni shikastlanishi ham ortadi. Shu bilan birga keyingi harakatni oluvchi arrali va qoziqli barabanlarning ham notekis aylanishlari yuqori bo’ladi. Shuning uchun birinchi arrali baraban mavjud inersiya momenti qiymatida Δn_1 (15÷20) ayl/min oralig’ida ta’minlash uchun taranglash roligi ekssentrisiteti qiymatini $(2,0 \div 2,5) \cdot 10^{-3} m$ oralig’ida olish tavsiya etiladi. Ikkinchi arrali baraban valini aylanish chastotasi ish unumi va taranglash roligi ekssentrisitetiga bog’liq ravishda o’zgarish qonuniyatlari olindi, ular 5.18.a,b, 5.19.a,b va 5.20 va 5.21-rasmlarda keltirilgan.

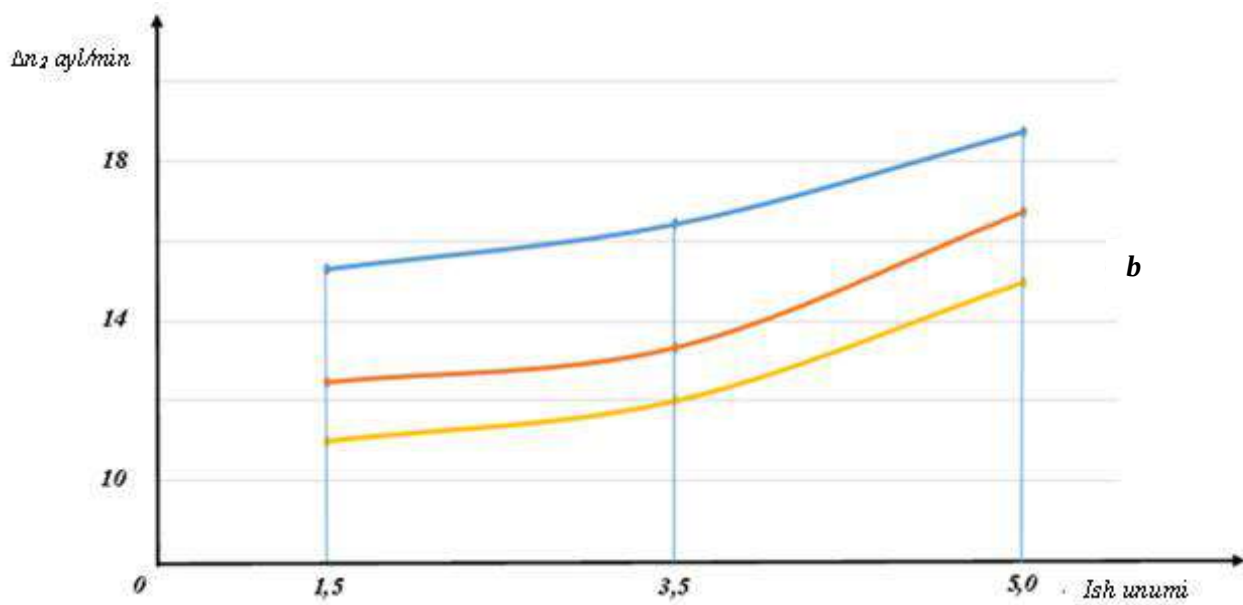


5.18 rasm. Ikkinchi arrali barabanni aylanish chastotasini o’zgarish qonuniyatlari

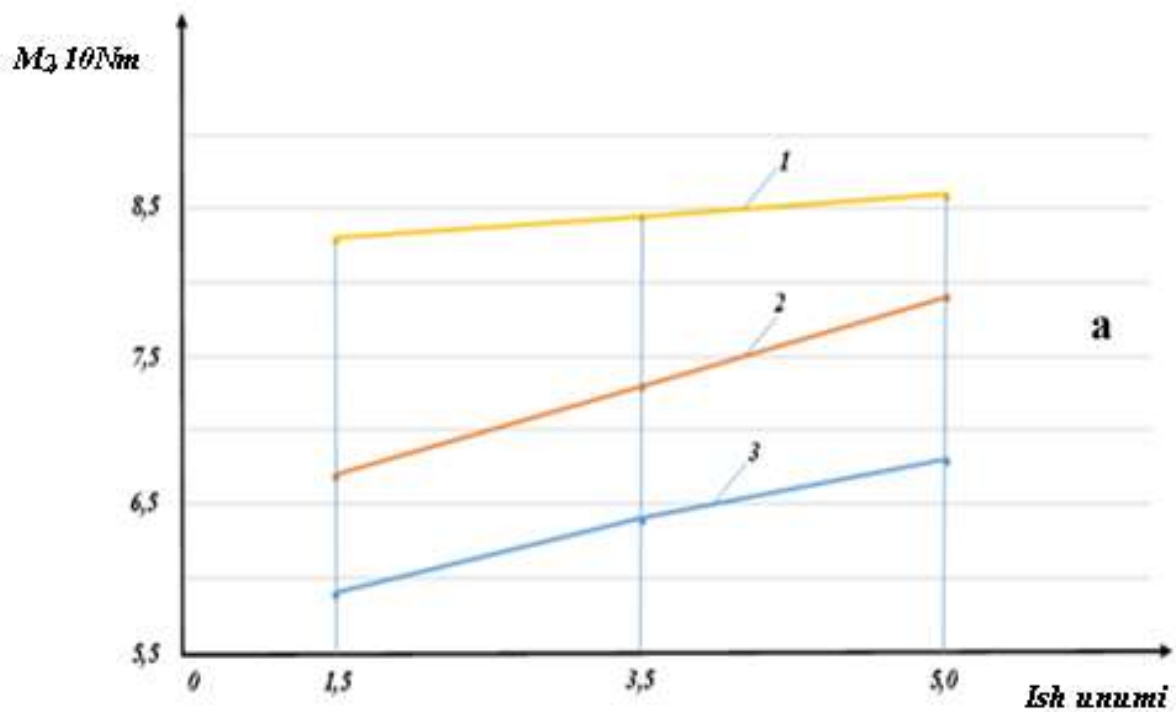


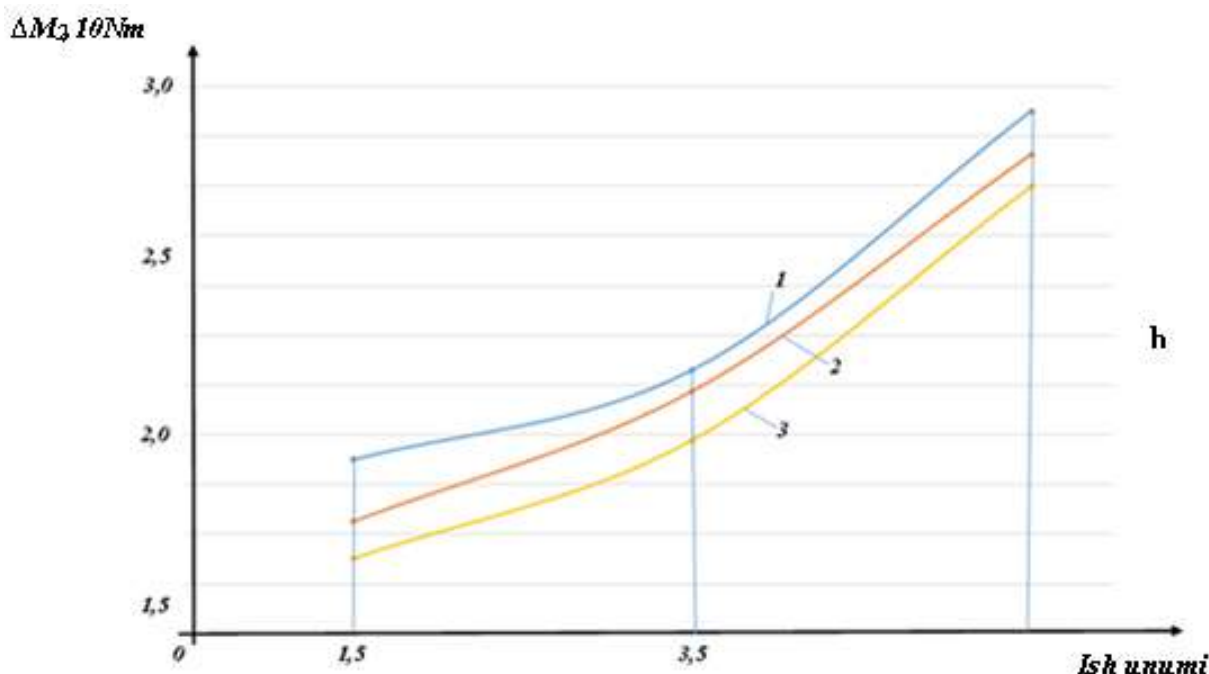
5.19-rasm. Ikkinchi arrali baraban validagi burovchi momentni o‘zgarish qonuniyatlari





5.20-rasm. Ikkinchi arrali baraban aylanish chastotasi (a) va uning tebranish qamrovi (b) ish unumiga bog‘liqlik grafiklari

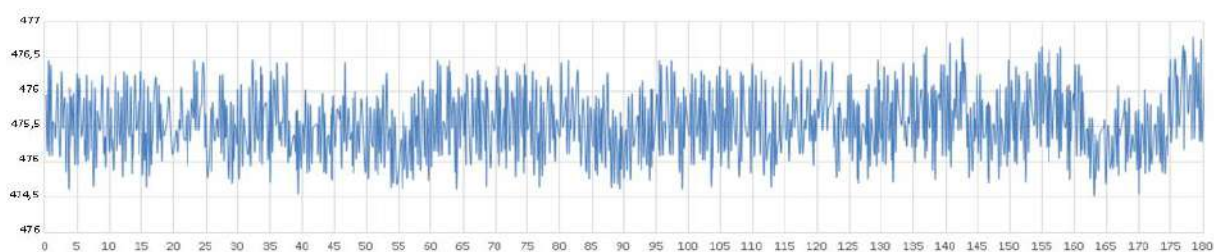




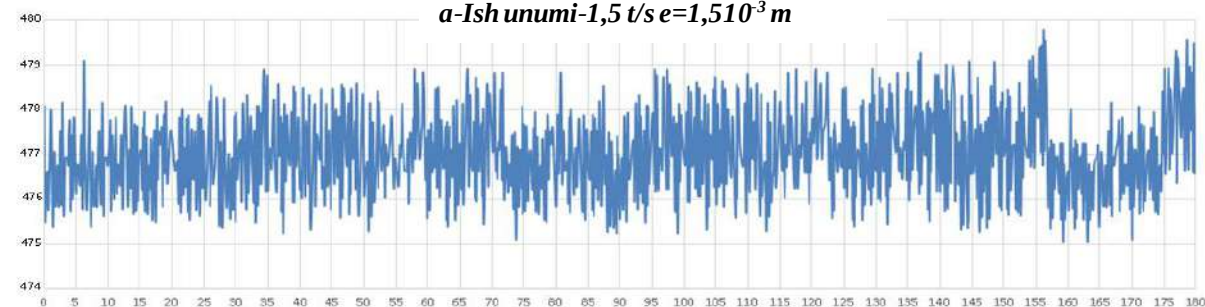
5.21-rasm. Ikkinchi arrachali baraban validagi burovchi moment va uning tebranish qamrovini ish unumiga bog'liqlik grafiklari

Olingan qonuniyatlar va bog'lanish grafiklarini tahliliga asosan ko'rish mumkinki, ish unumi 1,5 t/s dan 5,0 t/s gacha ortganida taranglash roligi ekscentrisiteti $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ bo'lganida ikkinchi arrachali baraban aylanish chastotasi 276,5 ayl/min dan 272 ayl/min gacha kamaysa, ekscentrisitet $3,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ gacha ko'payishida, Δn_2 qiymatlari 291 ayl/min dan 284,8 ayl/min gacha tushadi. Bunda Δn_2 tebranish qamrovi ekscentrisiteti $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ bo'lganida 10,9 ayl/min dan 14,9 ayl/min gacha ortsa, $e = 3,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ ga ko'payganligida Δn_2 qiymatlari 15,5 ayl/min dan 18,1 ayl/min gacha ortishi kuzatildi. Chunki yuklanish ortishi bilan aylanish tezligi kamayadi, ekscentrisitet esa uni tebranish qamrovini ko'paytiradi. Shuning uchun har ikkala arrachali barabanlar o'zaro bog'liq ravishda ishlashini ta'minlash uchun ish unumi 5,0 t/s dan oshmasligi va taranglash roligi ekscentrisiteti $(1,5 \div 2,0) \cdot 10^{-3} \text{ m}$ oralig'ida belgilash tavsiya etiladi. Xuddi shuningdek arrachali ikkinchi barabanni yuklanishlari ish unumi 5,0 t/s gacha ortganida, burovchi momentni o'rtacha qiymatlari $e = 3,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ bo'lganida $5,7 \cdot 10 \text{ Nm}$ dan $6,45 \cdot 10 \text{ Nm}$ gacha ko'paysa, ekscentrisitet qiymati $3,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ gacha ko'payganida M_2 qiymatlari $7,89 \cdot 10 \text{ Nm}$ dan $8,68 \cdot 10 \text{ Nm}$ ortadi. Shuningdek ΔM_2 qiymatlari mos ravishda $e = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ da 17,1 Nm dan 25,8 Nm gacha nochiziqli qonuniyatda ortib borsa, taranglash roligi

ekssentrisiteti $3,5 \cdot 10^{-3}m$ ga yetganida ΔM_2 ning qiymatlari 19,3 Nm dan 28,1 Nm gacha ko'payadi. Umuman olganda birinchi va ikkinchi arrachali barabanlarni o'zaro bog'liqlikda ishlashi paxta oqimini uzluksizligi va bir meyyorda tozalanishini ta'minlash uchun $e=1,5 \cdot 10^{-3}m$ qilib tanlash maqsadga muvofiqdir. Yo'naltiruvchi cho'tkali-plankali barabanlar aylanish chastotasini ish unumiga bog'liqlik o'zgarish qonuniyatlari 5.22-rasmda va bog'lanish grafiklari 5.23.a,b,v,g-rasmlarda keltirilgan.

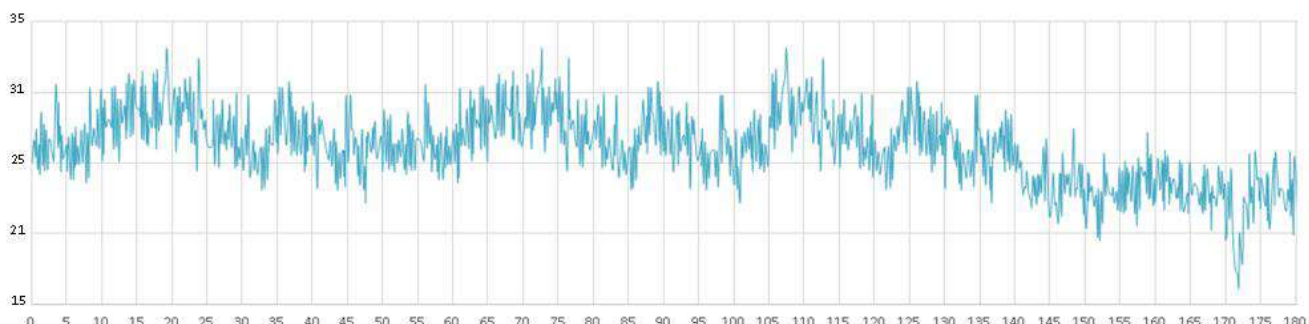


a-Ish unumi-1,5 t/s $e=1,510^{-3}m$

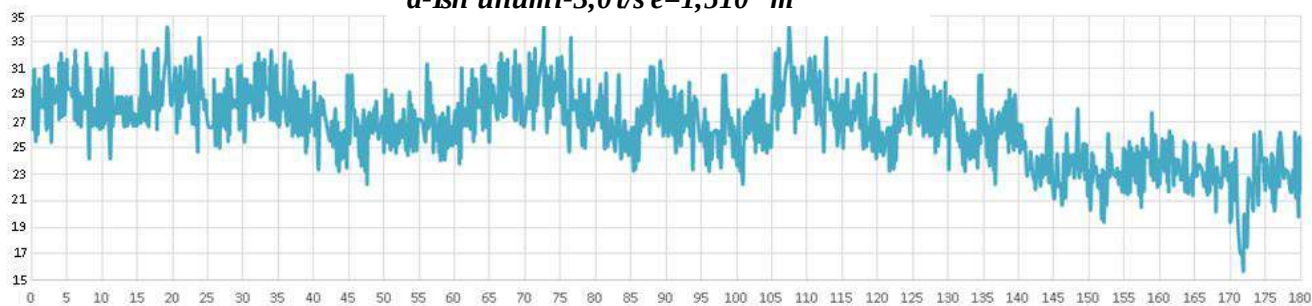


b-Ish unumi-3,5 t/s $e=1,510^{-3}m$

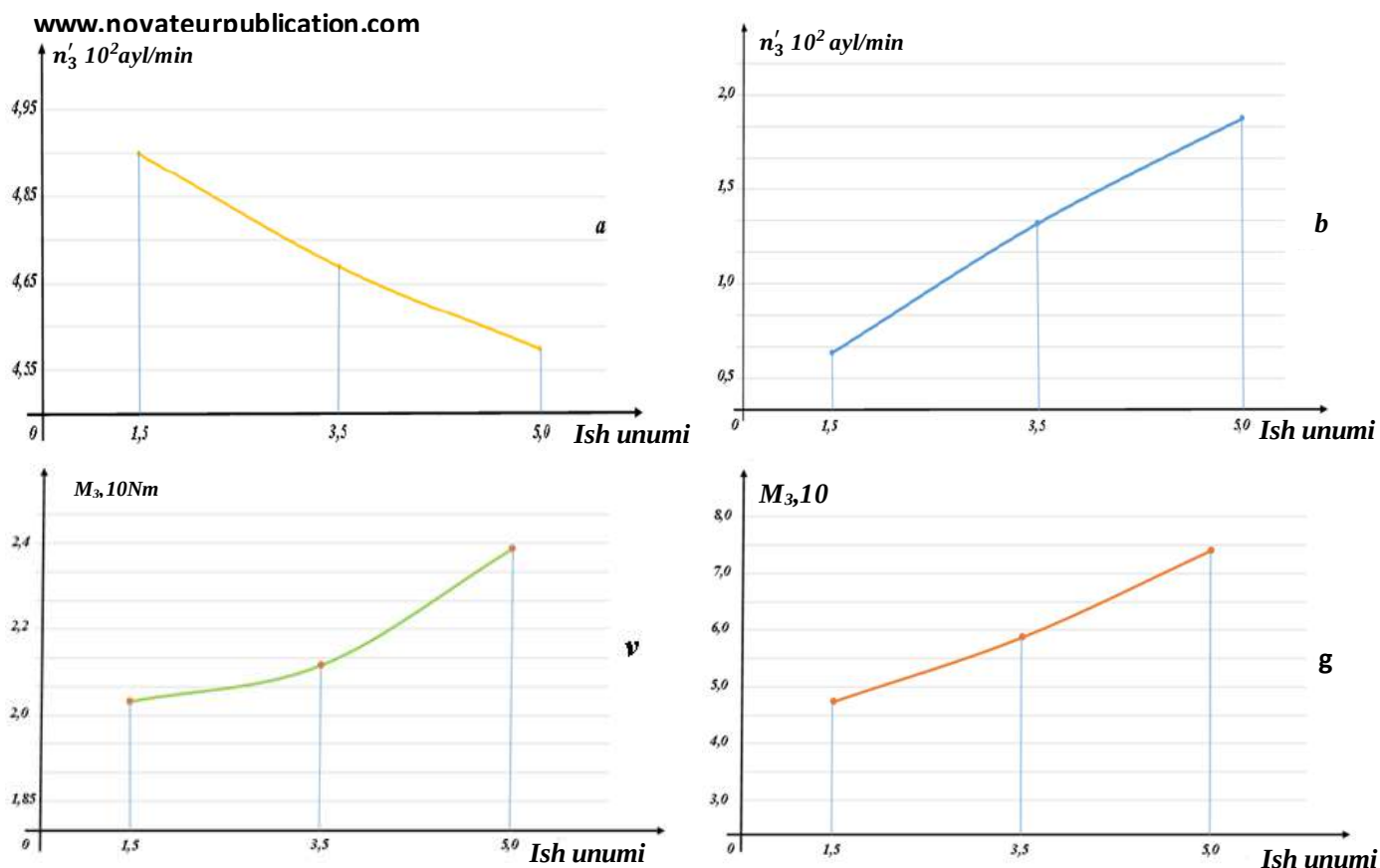
5.22-rasm. Cho'tkali-plankali baraban aylanish chastotasini o'zgarish qonunlari



a-Ish unumi-3,0 t/s $e=1,510^{-3}m$

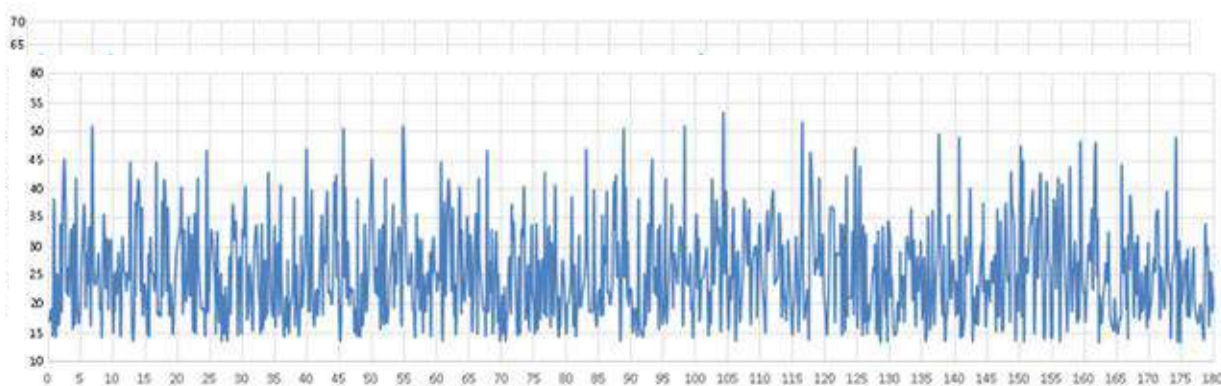


b-Ish unumi-3,0 t/s $e=1,510^{-3}m$



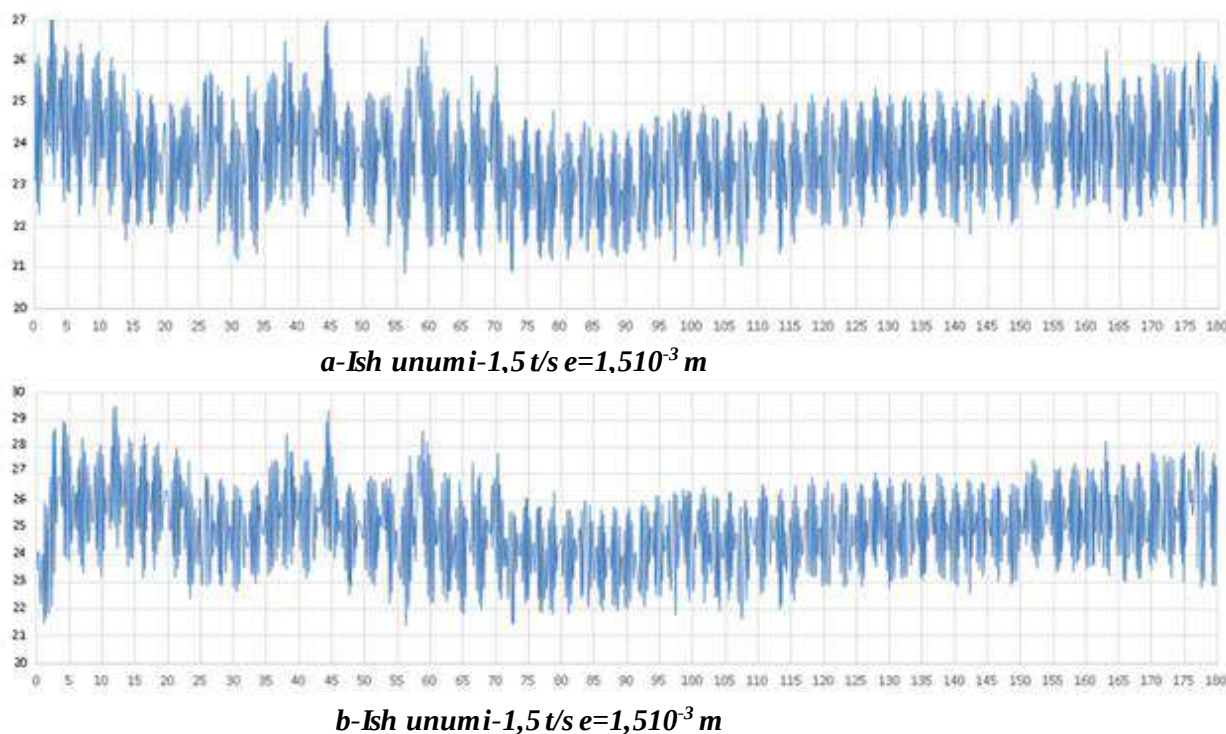
5.23-rasm. Bog‘lanish grafiklari

Ma’lumki, kirish qismidan qoziqchali barabanlar aylanish chastotasiga nisbatan keyingi qoziqchali va cho’tkali-plankali barabanlar aylanish chastotasini ortib borish ketma-ketligi saqlangan holda, ularning tebranish qamrovlari mos ravishda kamayishi belgilangan. Shuning uchun har bir keyingi qoziqli barabandagi burovchi moment qiymatlarini kamayishi kuzatiladi. 5.24-rasmda keltirilgan ossillogrammalarda kiruvchi qoziqchali baraban validagi burovchi momentni o‘zgarish qonuniyatlari ish unumiga bog‘liq ravishda keltirilgan. 5.25-rasmda esa, chiquvchi qoziqli baraban validagi burovchi momentni o‘zgarish qonuniyatlari keltirilgan.



b-Ish unumi-1,5 t/s $e=1,510^{-3} m$

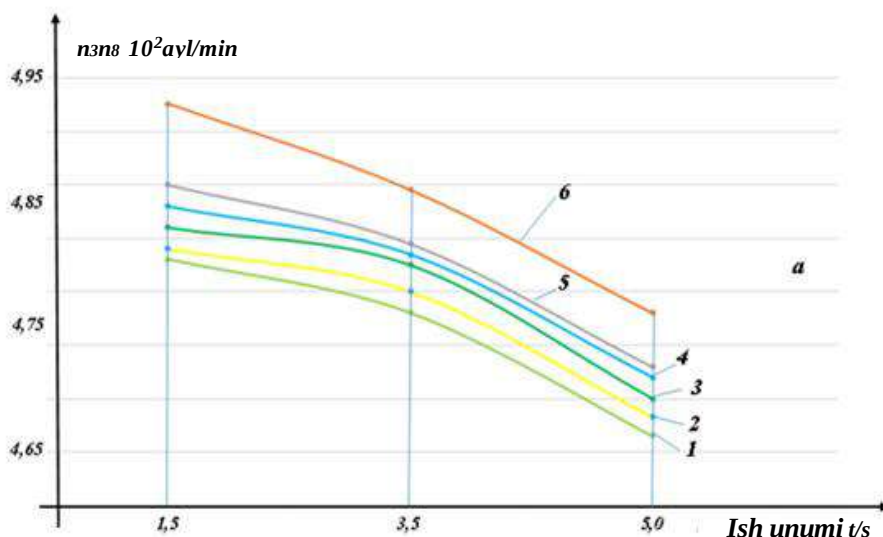
5.24 rasm. Kiruvchi qoziqli baraban validagi burovchi momenti o'zgarish qonuniyatlari



5.25-rasm. Chiquvchi qoziqli baraban validagi burovchi moment o'zgarish qonuniyatlari

5.26, 5.27-rasmlarda kiruvchi va chiquvchi qoziqli barabanlarining aylanish chastotalari va vallaridagi burovchi momentlarini ish unumi va eksentrisitetlari bog'liqliklari grafiklari keltirilgan. Olingan harakat qonunlari va bog'lanish grafiklarini tahliliga asosan kiruvchi qoziqli baraban valini aylanish chastotasi $e=1,0 \cdot 10^{-3} m$ bo'lganida ish unumi 1,5 t/s dan 5,0 t/s gacha ortganida n_3 ni qiymatlari 483,5 ayl/min dan 467,2 ayl/min gacha nochiziqli qonuniyatlar kamayadi, lekin chiquvchi qoziqli barabanda esa, n_8 o'zgarishlari 488 ayl/min dan 471 ayl/min gacha kamayadi. Mos ravishda ularni tebranish qamrovlari Δn_3 niki 16,6 ayl/min dan 25 ayl/min gacha ortadi, Δn_8 niki 12,6 ayl/min gacha ortadi. M_0 taranglash roliklarining eksentrisitetlari $3,0 \cdot 10^{-3} m$ gacha ko'paysa, n_3 ning qiymatlari 486 ayl/min dan 470 ayl/min gacha kamaysa, n_8 qiymatlari 494 ayl/min dan 478,5 ayl/min gacha kamayadi. Tebranish qamrovlari Δn_3 qiymatlari $e=3,0 \cdot 10^{-3} m$ da 17,7 ayl/min dan 25 ayl/min ga ortadi, Δn_8 esa 14,1 ayl/min dan 19,6 ayl/min gacha ortadi. Demak,

paxtani tozalash jarayonini uzluksizligini ta'minlash tiqilishlar bo'lmashligiga erishish uchun kiruvchi qoziqli baraban burchak tezligi ish unumi 5,0 t/s bo'lganida (460÷465) ayl/min, chiquvchi qoziqchali barabanda aylanish chastotasi (485÷490) ayl/min oralig'ida tebranish qamrovlarini Δn_3 uchun $e=(2,5\div3,0) \cdot 10^{-3}m$, Δn_8 uchun $(0,5\div1,0) \cdot 10^{-3}m$ oralig'ida olish tavsiya etiladi. Bunda $n_4=(465\div470)$ ayl/min, $n_5=n_6=(470\div475)$ ayl/min, $n_7=(475\div480)$ ayl/min hamda $n_8=(480\div485)$ ayl/min oralig'ida olish tavsiya etiladi. Mos ravishda Δn_4 uchun eksentrisitet $(2,5\div3,0) \cdot 10^{-3}m$, Δn_5 , Δn_6 lar uchun $(1,5\div2,0) \cdot 10^{-3}m$, Δn_7 uchun $(1,5\div2,0) \cdot 10^{-3}m$ qilib olish maqsadga muvofiqdir. Ta'kidlash lozimki, quvvat sarfi o'rtacha qiymati oralig'ida qoziqli baraban aylanish chastotasi ortishi bilan uning validagi burovchi momenti mos ravishda kamayadi. 5.27-rasmda kiruvchi va chiquvchi qoziqchali barabanlar vallaridagi burovchi momentlarini va ularning tebranish qamrovlarini tozalagich ish unumiga bog'liqlik grafiklari keltirilgan.



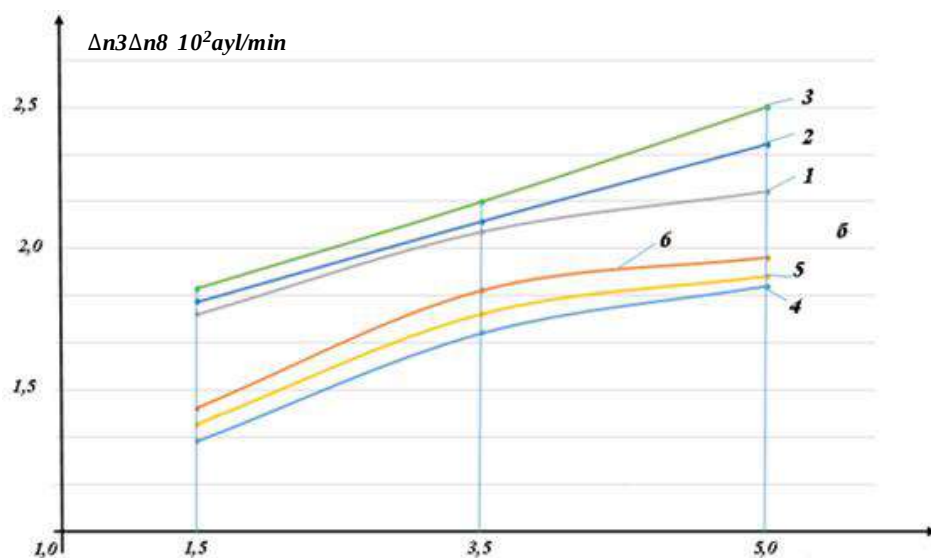
1,2,3- $n_3=f(\text{ish unumi})$;

4,5,6 $n_8=f(\text{ish unumi})$

1,4- $e=1,0 \cdot 10^{-3}m$;

2,5- $e=1,0 \cdot 10^{-3}m$;

3,6- $e=1,5 \cdot 10^{-3}m$;



1,2,3- $\Delta n_3=f(\text{ish unumi})$;

4,5,6 $\Delta n_8=f(\text{ish unumi})$

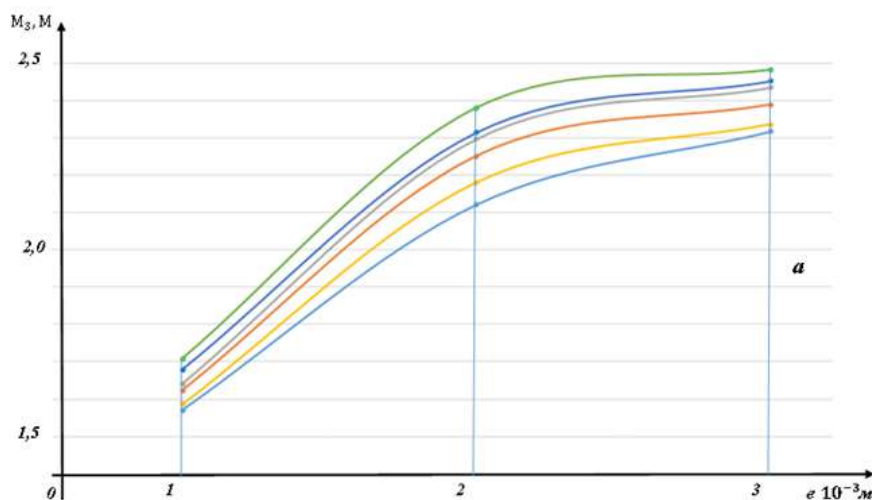
1,4- $e=1,0 \cdot 10^{-3}m$;

2,5- $e=1,0 \cdot 10^{-3}m$;

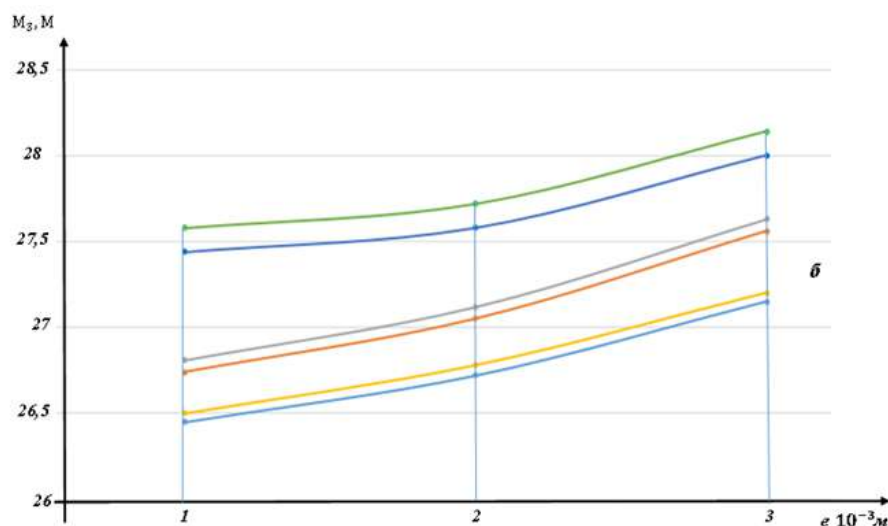
3,6- $e=1,5 \cdot 10^{-3}m$;

Ish unumi ν/s

5.26-rasm. Kiruvchi va chiquvchi qoziqli barabanlar aylanish chastotalarining o'zgarishini ish unumiga bog'liqlik grafiklari



1,2,3- $\Delta n_3=f(\text{ish unumi})$; 4,5,6
 $\Delta n_8=f(\text{ish unumi})$
 1,4- $e=1,0 \cdot 10^{-3}m$;
 2,5- $e=1,0 \cdot 10^{-3}m$;
 3,6- $e=1,5 \cdot 10^{-3}m$;



b

5.27-rasm. Kiruvchi va chiquvchi qoziqli barabanlar vallaridagi yuklanishlarni bog'lanish grafiklari

Yuqorida tavsiya etilgan aylanish chastotalari va tasmali uzatmalarning taranglash roliklari eksentrisitet qiymatlarida ishchi organlar ketma-ketligida burovchi momentlarning o'rtacha qiymatlarini hamda tebranish qamrovlarini ham kamayishi ta'minlanadi, tiqilishlar bo'lmaydi, quvvat sarfi 15 % gacha kamayadi, ishlash resursi ortadi, paxtani tozalash samarasi yuqori bo'ladi.

5.4-§. To'liq omilli tajribaviy tadqiqotlar natijalari tahlili

Ish rejimi va parametrlarini maqbul qiymatlari ko'p omilli eksperimentlarni matematik rejalashtirish usulidan foydalanib aniqlandi [112,113,114]. Tadqiqotlarni o'tkazish uchun kiruvchi va chiquvchi tasmali uzatmaning taranglash roligi eksentrisiteti hamda ish unumini paxta tozalash samaradorligiga va notekis aylanish koeffisientiga ta'sir etuvchi omillar sifatida tanlab olindi. Yuqorida keltirilgan nazariy tadqiqotlar va bir omilli tajribalarga asoslanib belgilangan omillar sathi va o'zgarish oraliqlarining qiymatlari belgilandi (5.1-jadval).

5.1-jadval

Omillarning sathlari va ularning o'zgarish intervallari

Omillar va ularning belgilanishi	O'lchov birligi	Omillarning				
		kodlan-gan belgisi	o'zga-rish oraliq'i	Sathlari		
				quyi (-1)	Asosiy (0)	yuqori (+1)
Ish unumi	t/s	X_1	2	5	7	9
2. Kiruvchi qoziqli baraban tasmali uzatmasining taranglash roligi eksentrisiteti	mm	X_2	1	1,5	2,5	3,5
3. Chiquvchi qoziqli baraban tasmali uzatmasining taranglash roligi eksentrisiteti	mm	X_3	0,5	0,5	1,0	1,5

Baholash mezonlariga omillarning ta'sirini ikkinchi darajali polinom to'liq yoritib beradi deb qaralib, eksperimentlar Xartli-3 rejasi bo'yicha o'tkazildi [115,116]. Ko'p omilli eksperimentlarni o'tkazishda baholash mezoni sifatida paxtaning tozalash samaradorligi ($Y_1, \%$) hamda notekis aylanish koeffisienti ($Y_2, \%$) qabul qilindi. Ko'p omilli eksperimentlarni o'tkazish rejasi va ularning natijalari 5.2-jadvalda keltirilgan.

5.2-jadval

Ko'p omilli eksperimentlarni o'tkazish rejasi va ularning natijalari

X ₁	X ₂	X ₃	U ₁			U ₂		
			1	2	3	1	2	3
-1	-1	-1	+87.910	+87.930	+87.360	+0,0192	+0,0190	+0,0192
+1	-1	-1	+87.880	+88.480	+87.930	+0,0074	+0,0073	+0,0074
-1	+1	-1	+89.800	+89.940	+89.390	+0,0263	+0,0262	+0,0264
+1	+1	-1	+88.330	+88.260	+87.710	+0,0165	+0,0166	+0,0166
-1	-1	+1	+89.800	+89.920	+89.330	+0,0204	+0,0202	+0,0204
+1	-1	+1	+88.480	+88.370	+87.830	+0,0106	+0,0105	+0,0106
-1	+1	+1	+91.800	+91.230	+90.660	+0,0295	+0,0294	+0,0296
+1	+1	+1	+87.430	+87.460	+86.900	+0,0217	+0,0217	+0,0218
-1	+0	+0	+90.200	+90.600	+90.030	+0,0204	+0,0202	+0,0204
+1	+0	+0	+89.350	+88.990	+88.430	+0,0106	+0,0105	+0,0106
+0	-1	+0	+90.530	+90.010	+89.450	+0,0094	+0,0093	+0,0094
+0	+1	+0	+90.010	+90.560	+90.000	+0,0185	+0,0185	+0,0186
+0	+0	-1	+90.600	+89.990	+89.450	+0,0114	+0,0113	+0,0114
+0	+0	+1	+89.950	+90.580	+90.030	+0,0146	+0,0145	+0,0146

Tajribalardan olingan ma'lumotlarga "PLANEX" dasturi bo'yicha ishlov berildi. Bunda dispersiyaning bir xilligini baholashda Koxren mezonidan, regressiya koeffisientlarini qiymatini baholashda Styudent mezonidan, regression modellarning adekvatligini baholashda Fisher mezonidan foydalanildi. Tajribalarda olingan ma'lumotlarga Qishloq xo'jaligini mexanizasiyalash ilmiy-tadqiqot instituti PK uchun ishlab chiqilgan "PLANEX" dasturi bo'yicha ishlov berilib, baholash mezonlarini adekvat ifodalovchi qo'yidagi regressiya tenglamalari olindi (2-ilovalar):

-paxtani tozalash samaradorligi (%):

$$Y_1 = +90,519 - 0,802X_1 + 0,276X_2 + 0,294X_3 - 0,9197X_1^2 - 0,560X_1X_2 - 0,522X_1X_3 - 0,426X_2^2 - 0,175X_2X_3 - 0,419X_3^2 \quad (5.1)$$

-kiruvchi qoziqli baraban burchak tezligini notekis aylanish koeffisienti:

$$Y_2 = +0,0117 - 0,049X_1 + 0,0046X_2 + 0,0016X_3 + 0,0037X_1^2 + 0,0005X_1X_2 + 0,0005X_1X_3 + 0,0022X_2^2 + 0,0005X_2X_3 + 0,0013X_3^2 \quad (5.2)$$

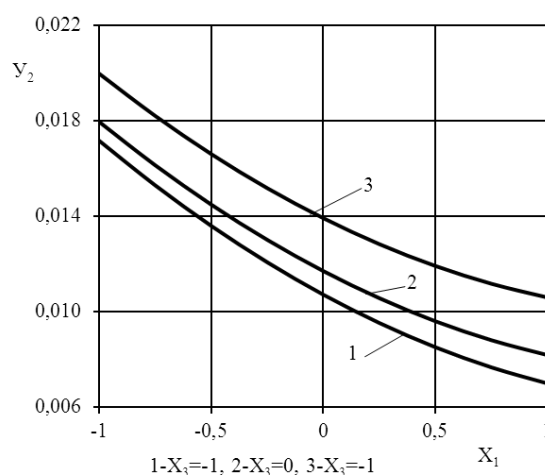
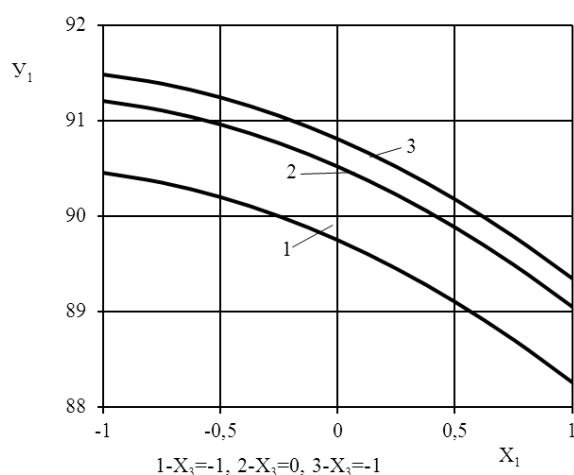
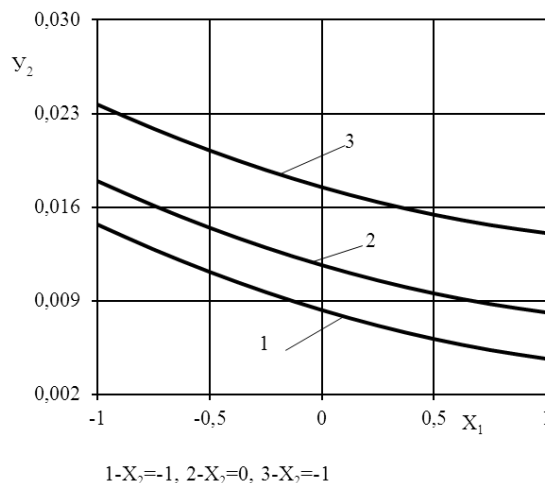
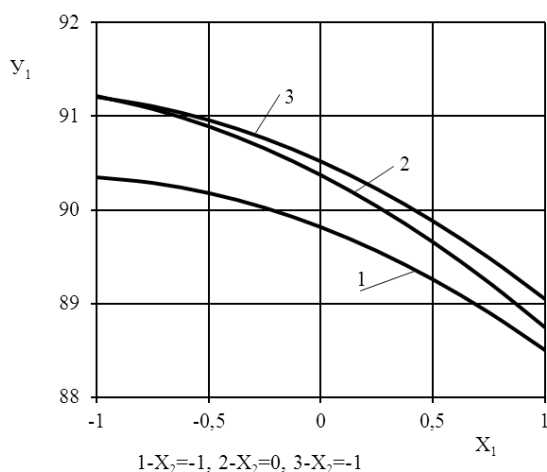
95 % ishonchlilik ehtimoli bilan o'tkazilgan statistik tahlillar va olingan tenglamalarni adekvatlikka tekshiruvlar[117,118,119] bo'yicha quyidagi natijalar olindi:

$$(5.1) \text{ tenglama uchun } F_h = 0,18 < F_j = 2,49;$$

$$(5.2) \text{ tenglama uchun } F_h = 1,63 < F_j = 2,65;$$

bunda, F_h va F_j – Fisher kriteriyasining hisobiy va jadvalda keltirilgan qiymatlari.

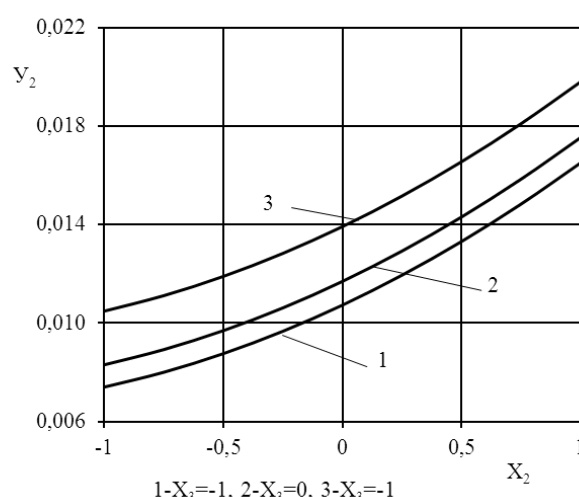
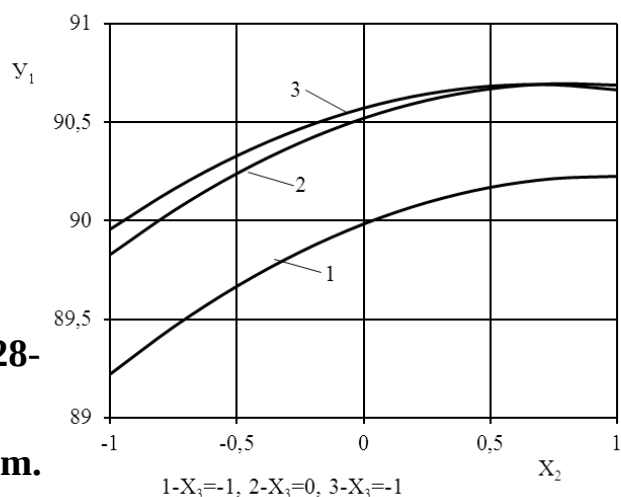
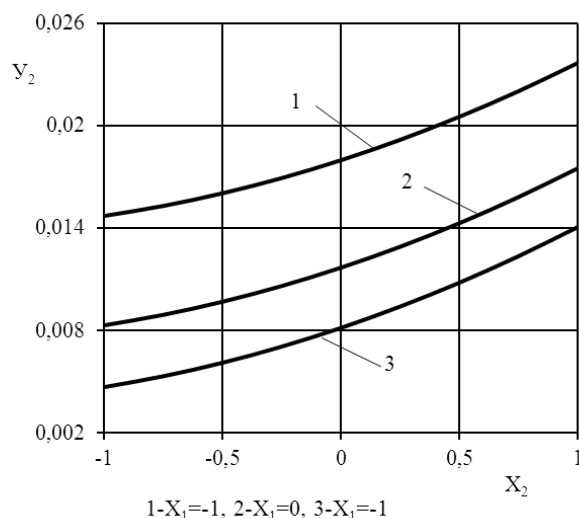
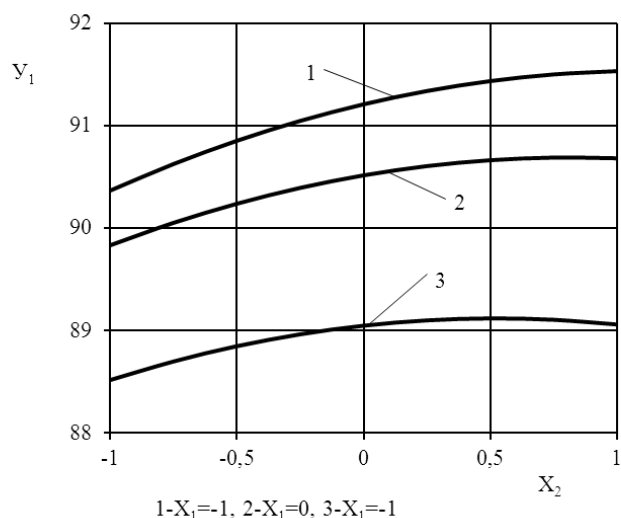
Ushbu olingan natijalardan ko'rinib turibdiki, har ikkala tenglama uchun ham Fisher kriteriyasining [120,121,122] hisobiy qiymati uning jadvalda keltirilgan qiymatidan kichik. Demak, ular qaralayotgan jarayonni adekvat ifodalaydi. (5.1),(5.2) regressiya tenglamalari [123] va u asosida qurilgan 5.27-rasmdagi grafikdan ko'rinib turibdiki, ish unumi (X_1) ortishi bilan paxta tozaligi (U_1) (chiquvchi tasmali uzatmaning taranglash roligi ekssentrisiteti 1 mm bo'lganda) kiruvchi tasmali uzatmaning taranglash roligi ekssentrisiteti 1,5 mm bo'lgan 90,35 foizdan 88,50 foizga, 2,5 mm bo'lganda 91,20 foizdan 89,04 foizga, 3,5 mm bo'lganda 91,21 foizdan 88,74 foizga kamaydi. Notekis aylanish koefitsienti (U_2) kiruvchi tasmali uzatmaning taranglash roligi ekssentrisiteti 1,5 mm bo'lgan 0,01469 dan 0,00469 gacha, 2,5 mm bo'lganda 0,01797 dan 0,00817 gacha, 3,5 mm bo'lganda 0,02369 dan 0,01409 gacha kamaydi. Chiquvchi tasmali uzatmaning taranglash roligi ekssentrisiteti 0,1 mm bo'lganda paxta tozaligi (U_1) (kiruvchi tasmali uzatmaning taranglash roligi ekssentrisiteti 2,5 mm bo'lganda) chiquvchi tasmali uzatmaning taranglash roligi ekssentrisiteti 0,5 mm bo'lgan 90,45 foizdan 88,26 foizga, 1,0 mm bo'lganda 91,20 foizdan 89,04 foizga, 1,5 mm bo'lganda 91,48 foizdan 89,30 foizga kamaydi. Notekis aylanish koefitsienti (U_2) chiquvchi tasmali uzatmaning taranglash roligi ekssentrisiteti 0,5 mm bo'lgan 0,01531 dan 0,00698 gacha, 1,0 mm bo'lganda 0,01797 dan 0,00817 gacha, 1,5 mm bo'lganda 0,01998 dan 0,01058 gacha kamaydi.



5.27-rasm. Paxta tozalanishi (U_1) va notekis aylanish koefitsienti (U_2) ni ish unumiga (X_1) bog'liq ravishda o'zgarish grafigi

(5.1),(5.2) regressiya tenglamalari va u asosida qurilgan 5.28-rasmdagi grafikdan ko'rinib turibdiki, kiruvchi tasmali uzatmaning taranglash roligi eksentrisiteti (X_2) ortishi bilan paxta tozaligi (U_1) (kiruvchi tasmali uzatmaning taranglash roligi eksentrisiteti (X_3) 1,5 mm bo'lganda) ish unumi 5 t/s bo'lgan 90,36 foizdan 91,53 foizga, 7 t/s bo'lganda 89,83 foizdan 90,68 foizga, 9 t/s bo'lganda 88,52 foizdan 89,60 foizga ortgan. Notekis aylanish koefitsienti (U_2) ish unumi 5 t/s bo'lgan 0,01469 dan 0,02369 gacha, 7 t/s bo'lganda 0,00832 dan 0,01752 gacha, 9 t/s bo'lganda 0,00469 dan 0,01409 gacha ortdi. Chiquvchi tasmali uzatmaning taranglash roligi eksentrisiteti (X_3) 0,1 mm bo'lganda paxta tozaligi (U_1) (ish unumi (X_1) 7 t/s bo'lganda) chiquvchi tasmali uzatmaning taranglash roligi eksentrisiteti 0,5 mm bo'lgan 89,22 foizdan 90,23 foizga, 1,0 mm bo'lganda 89,83 foizdan 90,68

foizga 1,5 mm bo'lganda 89,96 foizdan 90,66 foizga ortdi. Notekis aylanish ko'ffisienti (U_2) chiquvchi tasmali uzatmaning taranglash roligi eksentrisiteti 0,5 mm bo'lgan 0,00738 dan 0,01648 gacha, 1,0 mm bo'lganda 0,00832 dan 0,01752 gacha, 1,5 mm bo'lganda 0,01048 dan 0,01978 gacha ortadi.



5.28-

rasm.

Paxta tozalanishi (U_1) va notekis

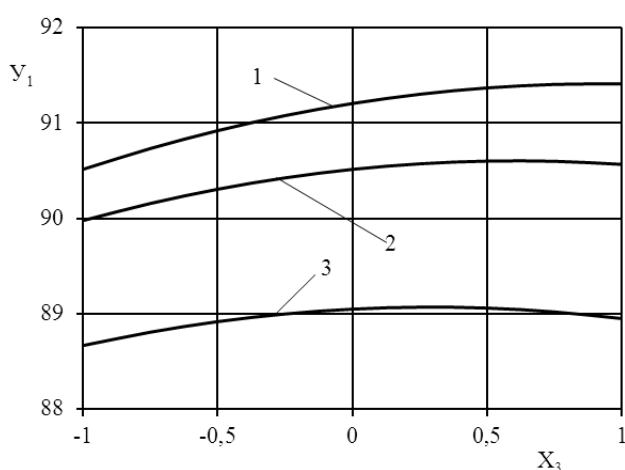
aylanish

ko'ffisienti (U_2) ni kiruvchi tasmali uzatmaning taranglash roligi eksentrisiteti

(X_2) bog'liq ravishda o'zgarish grafigi

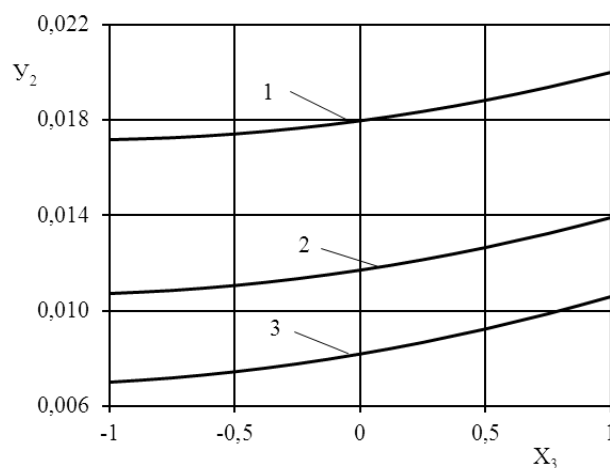
(5.1), (5.2) regressiya tenglamalari va u asosida qurilgan 5.29-rasmdagi grafikdan ko'rinib turibdiki, chiquvchi tasmali uzatmaning taranglash roligi eksentrisiteti (X_3) ortishi bilan paxta tozaligi (U_1) (kiruvchi tasmali uzatmaning taranglash roligi eksentrisiteti (X_2) 1,5 mm bo'lganda) ish unumi 5 t/s bo'lgan 90,74 foizdan 91,47 foizga, 7 t/s bo'lganda 90,17 foizdan 91,57 foizga, 9 t/s bo'lganda 88,08 foizdan 88,95 foizga ortgan. Notekis aylanish ko'ffisienti (U_2) ish unumi 5 t/s bo'lgan

0,01718 dan 0,01998 gacha, 7 t/s bo'lganda 0,01071 dan 0,01391 gacha, 9 t/s bo'lganda 0,00716 dan 0,01058 gacha ortdi. Kiruvchi tasmali uzatmaning taranglash roligi eksentrisiteti 1,5 mm (ish unumi 5 t/s) 89,11 foizdan 90,04 foizga, 2,5 mm bo'lganda 89,98 foizdan 90,57 foizga, 3,5 mm bo'lganda 90,01 foizdan 90,57 foizga ortgan. Notekis aylanish koeffisienti (U_2) kiruvchi tasmali uzatmaning taranglash roligi eksentrisiteti 1,5 mm bo'lgan 0,00738 dan 0,01048 gacha, 2,5 mm bo'lganda 0,01071 dan 0,01391 gacha, 3,5 mm bo'lganda 0,01648 dan 0,01978 gacha ortgan.



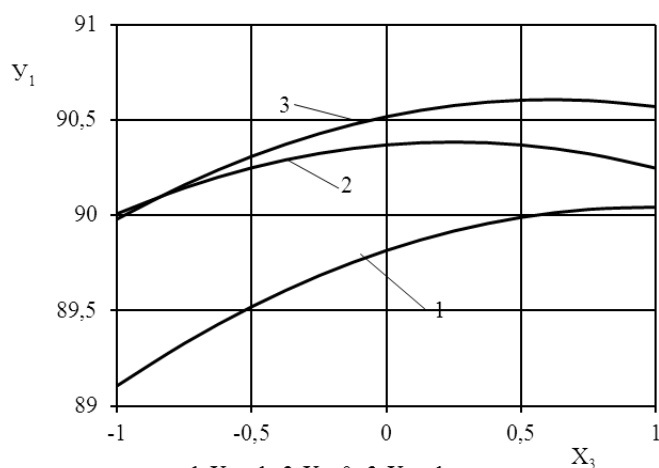
1- $X_1=-1$, 2- $X_1=0$, 3- $X_1=-1$

5.29

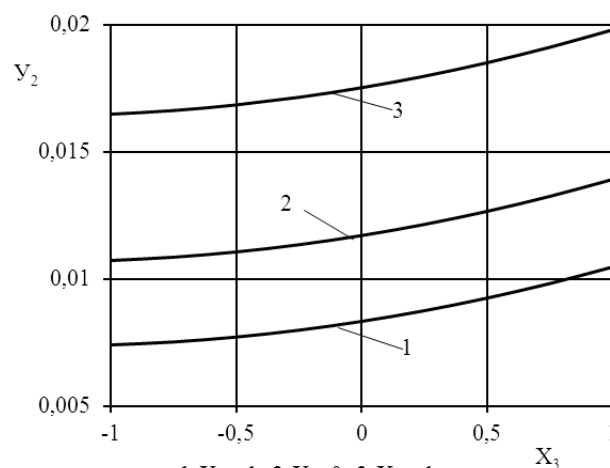


1- $X_1=-1$, 2- $X_1=0$, 3- $X_1=-1$

rasm.



1- $X_2=-1$, 2- $X_2=0$, 3- $X_2=-1$



1- $X_2=-1$, 2- $X_2=0$, 3- $X_2=-1$

Paxta tozalanishi (U_1) va notekis aylanish koeffisienti (U_2) ni chiquvchi kiruvchi tasmali uzatmaning taranglash roligi eksentrisiteti (X_3) bog'liq ravishda o'zgarish grafigi

Parametrlarning talab darajasidagi ish sifatini ta'minlaydigan qiymatlarini

aniqlashda (5.1), (5.2) tenglamalar PK «Pentium» kompyuterida Excel dasturini «yechimni qidirish» (poisk resheniya) amali bo'yicha birgalikda yechildi. Regressiya tenglamalarini birgalikda yechishda Y_1 mezon, ya'ni paxtani tozalash samaradorligi maksimal, Y_2 mezon, ya'ni notekis aylanish koeffisienti 0,01-0,02 [64] oralig'ida bo'lishi qabul qilindi. Olingan natijalar 5.3-jadvalda keltirilgan.

5.3-jadval

**Kombinasiyalashgan agregat ishchi organlari parametrlarining
maqbul qiymatlari**

X_1		X_2		X_3	
Kodlash- tirilgan	Natural	Kodlash tirilgan	Natural	Kodlash Tirilgan	Natural
-0,32185	6,356294	0,106513	2,606513	0,4145	1,207238

Demak, yuqori tozalikda va kiruvchi qoziqli baraban burchak tezligini notekis aylanish koeffisienti talab darajasidan ortmasligi uchun ish unumi 6,35 t/s, kiruvchi qoziqli baraban tasmali uzatmasining taranglash roligi eksentrisiteti 2,6 mm va chiquvchi qoziqli baraban tasmali uzatmasining taranglash roligi eksentrisiteti 1,2 mm bo'lishi lozim. Omillarni ushbu qiymatlarida paxtani tozalash samaradorligi 90,83% va kiruvchi qoziqli baraban burchak tezligini notekis aylanish koeffisienti 0,015 ni tashkil etdi.

**VI BOB. PAXTA TOZALAGICH AGREGATI YURITMALARIDA
SAMARALI TASMALI UZATMALARNI QO'LLANILGAN**

KONSTRUKSIYASINI QIYOSIY SINOV NATIJALARI VA IQTISODIY SAMARADORLIGI

6.1-§. Modernizasiya qilingan paxta tozalash agregatini «REAL AGRO COTTON» UK da ishlab chiqarish natijasida qiyosiy natijalari

Tavsiya etilgan paxtani tozalash agregati yuritmalari sxemasi takomillashtirilib ishchi organlarni o‘zaro kinematik bog‘lanishlari ta‘minlangan. Elektr yuritgichlar soni va quvvati sarfi kamaytirilgan. Paxta tozalash agregatining tajriba nusxasi «REAL AGRO COTTON» UK paxta tozalash tizimi 1-oqimiga o‘rnatilib, mavjud konstruksiya 2-oqimdagi bilan qiyosiy sinovlari o‘tkazildi. Bunda tavsiya qilingan variantda iste‘mol qilinadigan quvvat seriyali yuritmasiga nisbatan 3,7kVt ga kam. Agregat yuritmasini taklif qilinadigan sxemasini o‘ziga xos xususiyati, asosiy ishchi organlar, arrali silindrlar, qoziqli va cho‘tkali barabanlar, iflosliklarni chiqaruvchi shnek orasidagi kinematik bog‘lanish hisoblanadi. Bunda ishchi organlarni ishlashini o‘zaro bog‘liqligi, ya‘ni bitta oqim zanjiridek ta‘minlanadi. Bu esa tiqilishlarni kamaytiradi, tozalash samaradorligini oshiradi, paxtani shikastlanishini kamaytiradi. Ishlab chiqarish sinovlari UXK paxta xom ashyosini tozalovchining 1 chi va 2 chi oqim liniyalarida 01.12.2020 y dan 06.01.2021 yilgacha amalga oshirildi. Sinovlar 1-sortli 5-toifali qo‘lda terilgan “Namangan-77” paxta xom ashyosida o‘tkazildi. Paxta xom ashyosini berilgan iflosligi tozalash samaradorligiga katta ta’sir ko‘rsatadi. Sinovlar davomida oqim liniyasini taqqoslanadigan seksiyalaridagi namlik va berilgan ifloslik bir xil diapazonda ushlab turildi. Tahlillar zavod laboratoriyasida o‘tkazildi.

UXK agregatini tozalash seksiyalarini seriyali va tajribaviy konstruksiyalaridagi taqqoslash texnologik sinovlari natijalari 6.1-jadvalda keltirilgan.

Tajriba sinov natijalari

Ko'rsatkichlar, %	UXK agregatining modernizasiya qilingan 1-tozalash liniyasidan keyin	UXK agregatining mavjud o'rnatilgan 2-tozalash liniyasidan keyin
Tozalashdan so'ng tozalash samarasi	91,1	83,7
Namlik	$7,8 \div 11,5$	$7,8 \div 11,5$
Ifloslik	2,52	2,60

UXK tozalovchini 1 chi va 2 chi liniyalarida «REAL AGRO COTTON» UK (Toshkent viloyati O'rtachirchiq rayoni) taqqoslovchi texnologik sinovlarining natijalari.

6.1-rasmda tavsiya etilgan paxta tozalash agregati yuritish mexanizmlari zonasini umumiy ko'rinishi keltirilgan.



6.1-rasm. Modernizasiya qilingan paxta tozalash agregatini qo'rinishi

Eslatma: tajribalar uch marta takrorlanishda bajarildi. Jadvalda ko'rsatkichlarning o'rtacha qiymatlari keltirilgan. Sinov natijalari bo'yicha UXK tozalovchini

o'zgaruvchan parametrli tasmali uzatmali modernizasiyalangan konstruksiyasini paxta zavodlari ishlab chiqarishida ishchi organlari yuritmalarida qo'llashni tavsiya qilingan.

Tavsiya qilingan paxta tozalash agregatining tajriba nusxasi undagi «REAL AGRO COTTON» UK ishlab chiqarish tizimiga o'rnatilib, mavjud UXK agregati bilan qiyosiy sinovlari amalga oshirilgan.

Modernizasiya qilingan paxta tozalash agregatida yuqorida ta'kidlanganidek, ishchi organlarni (qoziqli va arrali barabanlar) o'zaro kinematik bog'liqligi amalga oshirilgan. Ular asosan o'zgaruvchan uzatish nisbatli tasmalar bilan harakatni uzatadi.

Konstruksiyada mavjuddagi ishlatilgan to'rtta elektr yuritgichlari o'rniga 11,0kVt quvvatli, $n=1000\text{min}^{-1}$, ta'minlovchi valiklar uchun $R=1,5\text{kVt}$, $n=(0\div 20)\text{min}^{-1}$, shuningdek ajratuvchi cho'tkali baraban uchun $R=2,2\text{kVt}$, $n=1000\text{min}^{-1}$ elektr yuritgichlar ishlatilgan.

Mavjud UXK agregati tozalash seksiyasida arrali barabanning elektr yurituvchisi $R_p=5\text{kVt}$, $n=1000\text{min}^{-1}$, qoziqli barabanniki $R_{k1}=3\text{kVt}$, $n=1000\text{min}^{-1}$ va $R_{k2}=3\text{kVt}$, $n=1000\text{min}^{-1}$, shuningdek ajratuvchi cho'tkali baraban uchun $R_{ch1}=2,2\text{kVt}$, $n=1000\text{min}^{-1}$ va $R_{ch2}=2,2\text{kVt}$, $n=1000\text{min}^{-1}$ o'rnatilgan. Ushbu konstruksiyada quvvat sarfini kamayshi 3,7kVt ni tashkil etadi. Ishlab chiqarish sinovlari UXK paxta xom ashyosini tozalovchining 1 chi va 2 chi oqim liniyalarida 01.12.2020 y dan 06.01.2021 yilgacha amalga oshirildi. Sinovlar 1-sortli 5-toifali qo'lda terilgan "Sulton-77" paxta xom ashyosida o'tkazildi.

UXK agregatini tozalash seksiyalarini seriyali va tajribaviy konstruksiyalaridagi taqqoslash texnologik sinovlari natijalari 6.2- jadvalda keltirilgan. UXK tozalovchini 1 chi va 2 chi liniyalarida «Yuqorichirchiq oqoltin tolasi» PK (Toshkent viloyati Yuqorichirchiq rayoni) taqqoslovchi texnologik sinovlarining natijalari. Tajribalar uch marta takrorlanishida bajarildi. Jadvalda ko'rsatkichlarning o'rtacha qiymatlari keltirilgan.

Ko'rsatkichlarni o'rtacha qiymatlari

Ko'rsatkichlar, %	UXK agregatining modernizasiya qilingan 1-tozalash liniyasidan keyin	UXK agregatining mavjud o'rnatilgan 2-tozalash liniyasidan keyin
Tozalashdan so'ng tozalash samarasi	92,6	85,6
Namlik	8,8÷11,7	8,8 ÷11,7
Ifloslik	3,12	3,60
Paxtani tiqilishlar soni	0	2

Ishlab chiqarish sinov natijalari shuni ko'rsatdiki, ishchi organlarni o'zaro kinematik bog'langanligi, tezliklari yetarlicha ortib borishi, hamda ishchi organlar qoziqli va arrali barabanlarni o'zgaruvchan burchak tezlik bilan harakat qilishi tozalash tizimini ravonlashtirdi, tiqilishlar bo'lmadi.

6.2-§. Paxtani mayda iflosliklardan 1XK rusumli tozalagichda O'UN tasmali uzatmali konstruksiyasini qiyosiy ishlab chiqarish sinovlari natijalari

Tavsiya qilinadigan konstruksiyada yetaklovchi shkiv tarkibli, qayishqoq vtulkali qilib bajarilgan. Taranglovchi rolik ham tarkibli qayishqoq elementli qilib bajarilgan. Ishlab chiqarish sinovlari paxta xom ashyosini tozalashning 1 chi va 2 chi oqim liniyalarini 1XK tozalovchisida 10.01.2017 yildan 25.02.2017 yilgacha bajarildi. Sinovlar "Namangan-77" 2-sortli 2-toifali qo'lda terilgan paxta xom ashyosidan foydalanib o'tkazildi.

Tozalash samaradorligiga paxta xom ashyosini berilgan iflosligi katta ta'sir qiladi. Sinovlar davomida oqim liniyalarining tozalash seksiyalaridagi taqqoslanadigan

namlik va berilgan ifloslik bir xil diapazonda ushlab turildi. Tahlillar zavod laboratoriyasida o'tkazildi.

Sinovlarni o'tkazishda paxta xom ashyosini 1XK markadagi mayda iflosliklardan tozalovchini qoziqli barabanining tavsiya qilingan yuritmasi tasmasi uzatma konstruksiyasi yuqori ishonchlilik va barqaror ishlashini ko'rsatdi.

Sinov natijalari shuni ko'rsatdiki, tozalash samaradorligi qoziqli barabanning amaldagi yuritmasi variantiga nisbatan o'rtacha 7,05% ga oshdi.

Tavsiya qilinadigan tasmasi uzatmasi yuritmadan foydalanilganda qoziqli barabanda qo'shimcha burovchi tebranishlari hosil bo'ladi, iflos aramashmalarining samarali ajralishi ta'minlanadi va paxtaning tormozlanish jarayoni yo'qotiladi. Nuqsonlar soni 1.12% ga, mexanik shikastlanishlar 1,23% ga, erkin tolalar 0,41% ga kamayadi. 1XK agregatlarini seriyali va tajribaviy konstruksiyali tozalash oqimi liniyasidagi taqqoslovchi texnologik sinovlarning natijalari 6.3-jadvalda keltirilgan.

6.3-jadval

Toshkent viloyati Alimkent paxta zavodi 1XK tozalash 1 chi va 2 chi liniyalaridagi taqqoslanuvchi texnologik ishlab chiqarish sinovlari natijalari

Ko'rsatgichlar %	1XK 1-liniyasi agregat seksiyasi modernizasyalangandan keyin	1XK 2-liniyasi seriyali agregatdan keyin
Namlik (%)	10,2/8,2	10,2/8,2
	9,4/8,6	9,4/8,6
	9,7/8,5	9,7/8,5
Ifloslanish(%)	4,6/2,65	4,6/3,35
	4,6/2,68	4,6/3,079
	4,3/2,59	4,3/3,4
Tozalangandan keyingi tozalash samaradorligi	40,76	34,34
	39,1	33,4
	40,2	35,9

Shuningdek, modernizasiya qilingan 1XK rusumli paxtani mayda iflosliklardan tozalagich tajriba nusxasi Piskent paxta tozalash korxonasida o'rnatilib, qiyosiy

ishlab chiqarish sinovlari amalga oshirildi. Ishlab chiqarish sinovlari paxta xom ashyosini tozalashning 1 chi va 2 chi oqim liniyalarini 1XK tozalovchisida 15.01.2017 yildan 20.02.2017 yilgacha bajarildi. Sinovlar “Namangan-77” 2-sortli 2-toifali qo’lda terilgan paxta xom ashyosidan foydalanib o’tkazildi. Tozalash samaradorligiga paxta xom ashyosini berilgan iflosligi katta ta’sir qiladi. Sinovlar davomida oqim liniyalarining tozalash seksiyalaridagi taqqoslanadigan namlik va berilgan ifloslik bir xil diapazonda ushlab turildi. Tahlillar zavod laboratoriyasida o’tkazildi. Sinovlarni o’tkazishda paxta xom ashyosini 1XK markadagi mayda iflosliklardan tozalovchini qoziqli barabanining tavsiya qilingan yuritmasi tasmasi uzatma konstruksiyasi yuqori ishonchlilik va barqaror ishlashini ko’rsatadi. Sinov natijalari shuni ko’rsatdiki, tozalash samaradorligi qoziqli barabanning amaldagi yuritmasi variantiga nisbatan o’rtacha 7,2% ga oshdi. Nuqsonlar soni 1.18% ga, mexanik shikastlanishlar 1,37% ga, erkin tolalar 0,41% ga kamaydi. 1XK agregatlarini seriyali va tajribaviy konstruksiyali tozalash oqimi liniyasidagi taqqoslovchi texnologik sinovlarning natijalari 6.4-jadvalda keltirilgan.

6.4-jadval

Toshkent viloyati Piskent paxta tozalash korxonasida 1XK tozalash 1 chi va 2 chi liniyalaridagi taqqoslanuvchi texnologik ishlab chiqarish sinovlari natijalari

Ko’rsatgichlar %	1XK 1-liniyasi agregat seksiyasi modernizasiyalangandan keyin	1XK 1-liniyasida seriyali agregatdan keyin
Namlik (%)	10,1/8,1	10,1/8,1
	9,5/8,5	9,5/8,5
	9,8/8,4	9,8/8,4
Ifloslanish(%)	4,6/2,75	4,6/3,3
	4,6/2,65	4,6/3,07
	4,3/2,55	4,3/2,8
Tozalangandan keyingi tozalash samaradorligi	40,7	34,3
	38,8	33,2

	40,4	36,5
--	------	------

UMUMIY XULOSALAR

- Paxta tozalash agregati ishchi organlari yuritmalari uchun o'zgaruvchan uzatish nisbatli va yuklanishlarning tebranishlarini amortizasiyalovchi tasmali uzatmalarning samarali konstruktiv sxemalari ishlab chiqildi. Paxtani mayda iflosliklardan tozalagichning samarali konstruktiv sxemasi, paxtani yirik va mayda iflosliklardan tozalash agregati yuritish mexanizmlarini takomillashtirilgan sxemasi tavsiya etildi.
- Paxtani tozalash mashinasi ishchi organlari yuritmalaridagi tasmali uzatma shkvilarini erkin tebranishlarini ifodalovchi differensial tenglamalarni echimi asosida tasmani yetaklovchi va yetaklanuvchi tarmoqlarining uzayishlarini aniqlash ifodalari, bog'lanish grafiklari olindi.
- Tasma tarmoqlarini tasmaning turli tarangliklaridagi uzayishini bog'lanishlari olindi. Texnologik mashinalarni yuritmalari uchun uzatmani uzatish nisbatini va tasma xarakteristikasini tanlash metodi ishlab chiqildi.
- Tasmani taranglash roligi bilan ta'sirlanishini inobatga olib qayishqoq vtulkani bikirlik koeffisientini hisoblash formulasi olindi. Taranglovchi rolikni qayishqoq vtulkasini bikirlik koeffisientini tasmani qayishqoq vtulka yuzasini qamrash burchagini va rolik radiusiga bog'liqlik grafiklari qurildi.
- Tasmali uzatma yetaklovchi va yetaklanuvchi tarmoqlarida kuchlanishini o'zgarish qonuniyatlarini ifodalovchi formulalar olindi, ularni parametrlarga bog'liqlik grafiklari qurildi, parametrlari asoslandi.
- Paxtani mayda va yirik iflosliklardan tozalagich ishchi organlari arrali, qoziqli va tashuvchi barabanlar harakat qonunlarini tavsiya qilingan yangi kompanovkadagi sxemasi asosida elektr yuritgich mexanik xarakteristikasini, tasmali uzatmalar va qayishqoq elementlarni bikirlik-dissipativ xususiyatlari, paxtani qarshilik momentlarini inobatga olib tenglamalar sistemasi olindi. Sonli yechim asosida ishchi organlar harakat qonunlari aniqlandi, bog'lanish grafiklari qurildi.

➤ UXK tozalagichning elektr yuritgichini talab qilingan quvvatini o'zgarishini ish unumdorligini va tasmali uzatmalar bikirliklariga bog'liqlik grafiklari qurildi. Paxtani tozalash agregatini tavsiya qilingan variantidagi yuritish mexanizmlari kompanovkasida talab qilingan quvvat amaldagi variantga nisbatan o'rtacha ($1,4 \div 2,0$) kVt ga kamayganligi aniqlandi.

➤ Tasmali uzatma taranglash roligi ekssentrisiteti harakat qonuniga ta'siri aniqlandi. Ekssentrisitetni ortishi sarf quvvatini ortishiga olib kelishi aniqlandi. Shkivlar vallaridagi burovchi momentni tebranish qamrovi ekssentrisitetni ortishi bilan noxiziqli qonuniyatda ortib borish qonuniyatlari olindi.

➤ Tajriba natijalariga ko'ra, tavsiya qilingan variantda tozalash samarasi ($10 \div 12$) % ga ortishi, chigit shikastlanishi 1,3 martaga kamayishi kuzatildi. Paxtani tiqilishlari umuman bo'lmadi. Demak, ishchi organlar aylanish chastotalari tozalanayotgan paxta harakati yo'nalishlaridagi ishchi organlarda ortib borishi 475 ayl/min dan 515 ayl/min gacha bo'lishi aniqlandi.

➤ To'liq omilli tajribaviy tadqiqotlar natijalariga ko'ra, yuqori tozalikda va kiruvchi qoziqli baraban burchak tezligini notekis aylanish koeffisienti talab darajasidan ortmasligi uchun ish unumi 6,35 t/s, kiruvchi qoziqli baraban tasmali uzatmasining taranglash roligi ekssentrisiteti 2,6 mm va chiquvchi qoziqli baraban tasmali uzatmasining taranglash roligi ekssentrisiteti 1,2 mm bo'lishi lozim. Omillarni ushbu qiymatlarida paxtani tozalash samaradorligi 90,83% va kiruvchi qoziqli baraban burchak tezligini notekis aylanish koeffisienti 0,015 ni tashkil etdi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 2 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида” ги ПФ-4947-сон фармони//Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2017й.,6-сон, 70-модда, 20-сон, 354-модда, 23-сон, 448-модда, 37-сон, 982-модда; Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси, 31.07.2018 й., 06/18/5483/1594-сон; 11.12.2019 й., 06/19/5892/4134-сон.

2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 16 сентябрдаги «Енгил саноатни янада ривожлантириш ва тайёр маҳсулотлар ишлаб чиқаришни рағбатлантириш чора тадбирлари тўғрисида» ги ПҚ-4453-сон Қарори, 2019 й. // Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси, 17.09.2019 й., 07/19/4453/3756-сон.

3. О мерах по демонополизации и совершенствованию управления хлопкоочистительной промышленности республики. Указ Президента Республики Узбекистан. Народное слово. Ташкент, 11июня 2001г.

4. Джабаров Г.Д., Балтаев С.Д., Котов Д.А., Соловьев Н.Д Первичная обработка хлопка.-М.: Легкая индустрия, 1978, -с.430.

5. Мирошниченко Г.И Основы проектирования машин первичной обработки хлопка. М.: Машиностроение, 1972, -с.486.

6. Пахтани дастлабки қайта ишлаш. Ўқув қўлланма. (Э.З.Зикриёевнинг умумий таҳрири остида) Т.: “Меҳнат” 2002й, -б.408.

7. Пахтани дастлабки ишлаш мувофиқлаштирилган технологияси. (Ф.Б.Омоновнинг умумий таҳрири остида) Т.: Пахта тозалаш ПСНВОАЖ, 2007й, -б.402.

8. Мустақиллик йилларида Ўзбекистон пахта саноати. (Ф.Б.Омоновнинг умумий таҳрири остида). Китоб-альбом. Т.: «Ғофур Ғулом», 2014,-б.208.

9. Махкамов. Р.Г Повышение технологической надёжности хлопко-очистительных машин, работающих в ударном режиме. Т.: «Фан», 1976, -с.152.
10. Кадыров Б.Г Разработка, оптимизация технологии и процессов подготовки хлопка-сырца к хранению. Дисс.докт. техн.наук, Кострома, 1993, -с.221.
11. Хожиев М.Т Разработка теории и обоснование параметров механизированного технологического процесса минимодульного уплотнения и складирования хлопка-сырца. Автореф. на соиск.уч.степ.док.техн.наук. Т.: ТИТЛП. 1998 г, -с.32.
12. Рахмонов Х.К Разработка эффективных конструкций и методов расчёта системы подготовки, загрузки и складирования хлопка в модуле, Автореф. на соиск. Уч степ.докт.техн.наук, Ташкент, 2012, -с.28.
13. Парпиев А.П Изыскание путей интенсификации процесса сушки хлопка-сырца. Автореф. на соиск. уч. степ. докт. техн. наук.,Ташкент, 1976, -с.28.
14. Бурнашев Р.З Теоретические основы технологии очистки хлопка-сырца: Автореф. дисс. докт. техн. наук Кострома, 1984.
15. Лугачев А.Е Разработка теоретических основ питания и очистки хлопка применительно к поточной технологии его переработки. Дисс.док.тех.наук, Ташкент, ТИТЛП, 1998, -с.422.
16. Тиллаев М.Т, Ходжиев М.Т Особенности процесса пыльного дженирования хлопка-сырца. Монография, Ташкент, 2005, -с.158.
17. Махсудов О Влияние оптимального соотношения между скоростями пыльного цилиндра и сырцового валика на качественные показатели дженирования. Автореф. на соиск. уч. степ.канд.техн.наук. Ташкент, 1976, -с.28.
18. Юнусов С.З Разработка и обоснование параметров ускорителя сырцового валика пыльного джина. Дисс.канд.тех.наук. Ташкент, ТТЕСИ, 2010 г.
19. Муҳаммадиев Д.М Чигитни чиқарувчи қурилмаларини янги ва пульсловчи ҳаво оқимли конденсор машина агрегатлари динамикаси. Автореф. на соиск.уч.степ.докт.техн.наук., Ташкент, 2014, -с.25.

20. Ахмедходжаев Х.Т Разработка основ теории и технологии обработки производных хлопка-сырца после джинирования. Автореф.на соиск.уч.степ.докт.техн.наук, Кострома, 1995, -с.26.
21. Турсунов Х.К Теоретические основы очистки хлопкового волокна и совершенствование рабочих органов волоконоочистительных машин. Автореф. на.соиск.уч.степ.докт.техн.наук., Ташкент, 1997, -с.27.
22. Муродов Р.М Пахтани дастлабки ишлаш технологиясидаги ташиш жараёнининг самарадорлигини ошириш асослари. Автореф.на соиск.уч.степ.докт.техн.наук., Ташкент, 2004, -с.33.
23. Мардонов Б.М., Лугачев А.Е., Гуляев Р.А Моделирование технологии поэтапного увлажнения хлопка сырца. Развитие науке а XXI веке. Научно-информационный центр «Знание», Украина, 2015 г, -с. 83-85.
24. Камалов Н.З и др. Комплексная автоматизация процесса пильного джинирования хлопка-сырца с использованием микропроцессорной техники. Отчёт по НИР ЦНИИХпрома. № 9115, Ташкент, 1993, -с.3-14.
25. Гуляев Р Разработка нового способа увлажнения хлопкового волокна перед прессованием. Автореф.на соиск.уч.степ.кан.техн.наук. Т.: ТИТЛП, 2004 г, -с.29.
26. Кушакеев Б.Я Совершенствование процесса линтерирования хлопковых семян. Автореф.на соиск.уч.степ.кан.техн.наук. Т.: ТИТЛП, 2012 г.-с.30.
27. Джураев А.Ж., Мавлиявиев М., Абдукаримов Т.А Машина ва механизмлар назарияси. Т.: Гофур Гулом, 2004, -б.592.
28. Джураев А.Ж Динамика рабочих механизмов хлопкоперерабатывающих машин. Т.: «Фан», 1987, -с.142-146.
29. Пронин Б.А., Ревков Г.А., Бесступенчатые клиноременные и фрикционные передачи вариаторы. М.: «Машиностроение», 1980,-с.920.
30. Папанов Б.С Клиноременные и фрикционные передачи и вариаторы. М.: Машиностроение, 1960, -с.333.

31. Гутьяр У.М Натяжение ветвей ремня в клиноременной передаче при постоянном и изменяющемся расстоянии между шкивами. Сб.науч.трудов Московская сельхоз академия им. К.А.Тимирзаева. Москва, 1961,-с.127-130.
32. Мартынов В.К Исследование тяговой способности широких вариаторных ремней:Дисс...канд.тех.наук. М.: 1970,-с.137.
33. Файзиев И.Х., Абдувалиев У.А Обовшение и развитие теории плотности и равномерности расположения зубьчов на поверхности шпинделей. Ташкент.Известия АН.Изд Фан. 1979 г, №3,-с.46-50.
34. Эргашов М., Максудов Р.Х., Усмонкулов А.К Теория расчёта натяжения ремня передаточного механизма, движущегося в стационарном режиме. Монография. Т.: Изд. «Фан», 2004.-с.257.
35. Максудов Р.Х., Эргашов М., Методы исследования натяжения ремня приводных механизмов технологических машин. Монография. Т.: «Фан», 2009.-с.355.
36. Мухитов Н.Н Разработка и обоснование рабочих параметров ременной передачи с механизмом переменного натяжения ремня:Дис...канд.тех.наук. Ташкент, 1993,-с.132.
37. Полянов В.С Клиноременные передачи. М.: Машгиз, 1947,-с.324.
38. Воробьёв И.И Ременные передачи. М.: Машиностроение, 1979,-с.168.
39. Петров Н.П Ременные передачи. Справочник металлиста. М.: Машиностроение, 1976,-с.263.
40. Максудов Р.Х., Джураев А.Ж., Шухратов Ш.Ш Пахта саноати технологик машиналари юритиш механизмларининг нотекис харакати таҳлили. Монография. Т.: Изд. “Фан ва технологиялар” ,2016, -с.144.
41. Джураев А.Ж., Максудов Р.Х., Турдалиев В.М Ўзгарувчан узатиш нисбатли тасмали узатмаларни кинематик ва динамик таҳлили. Монография. Т.: “Фан” , 2013,-с.160.
42. Максудов Р.Х., Эргашов М Моделированные вращения передаточных механизмов с учётом свойства материалы гибкого ремня. Посвященная памят

академика Х.А.Рахматулина:Международная конференция. Москва, 2009 г,- с.220-224.

43. Максудов Р.Х., Элмонов С., Джураев А Новая ременная передача с переменным натяжением ремны. Труды международной научно-практической конференции «Влияние индустриально-инновационной политики на качество образования», Казахстан, Тараз, 2012г,-с.103.

44. Джураев А., Далиев Ш. Совершенствование конструкций и научные основы расчета параметров и режимов движения рабочих органов очистителей волокнистых материалов от мелкого сора. – Ташкент: “Fan va texnologiya” 2021, -с. 214.

45. Патент № 913. Очистительная секция хлопкоочистительного агрегата. Джураев А.Ж., Максудов Р.Х., и др. 2013 г.

46. Mavlyanov A.P., Djuraev A., Daliev Sh. Development and determination of parameters for composite pin drum of a seed-cotton cleaner // 76th Plenary meeting of the ICAC Tashkent, Uzbekistan 2017. P. 230-234.

47. Mavlyanov A.P., Dzhuraev A., Daliev Sh. The substantiation of the parameters of the grid on elastic supports of the seed cotton cleaner // 76th Plenary meeting of the ICAC Tashkent, Uzbekistan 2017. P. 251-256.

48. А. Джураев, О. Ражабов, М. Амонов. Совершенствование технологии и конструкции рабочих органов очистителя хлопка от мелкого сора. Т.: “Фан ва технология”, 2020, 192 с.

49. Патент №1245. Очиститель волокнистых материалов. Джураев А.Ж., Холтураев Х.П. 2015 г.

50. Kuliev T.M. Designing and methods of calculating parameters of a fibrous material cleaner from large litter International Journal of Advanced Science and Technology Vol. 29, No. 8s, (2020), pp. 444-452.

51. А Джураев., Кулиев Т.М., Чориев Ш.Н., Ражабов О.И., Салимов Ш.Х. Очиститель хлопка-сырца от мелкого сора «Тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини янада ривожлантириш ва кадрлар тайёрлашга инновацион

ёндашувлар». Республика онлайн илмий-амалий анжумани. Наманган. 22 апрель, 2020 й. 197-199 б.

52. Кулиев Т.М., Чориев Ш.Н., Джураев А Конструктивная схема и результаты производственных испытаний очистителя хлопка – сырца от мелкого сора

1ХКМ-12 НамМТИ “Илмий техника журналы” 2020 №1 сон. 124-127 б.

53. Джураев А., В.Турдалиев., Д.Маматова., М.Салимова. Ременная передача с составным ведущим шкивом. Материалы 58-межвузовской научно-технической конференции молодых учёных и студентов «Студенты и молодые учёные КГТУ производству» 19-21 апреля 2006 года. Кострома КГТУ-2006 г. стр. 138.

54. А.Джураев, В.Турдалиев, Р.Максудов Кинематический и динамический анализ ременных передач с переменными передаточными отношениями. Изд. “Наука и технологии”, Ташкент, 2013, 160 с.

55. А.Джураев, Д.А.Маматова, Х.О.Рахимова Разработка ременной передачи с мортизирующим шкивом. «Инновацион ишланмалар самарадорлигини оширишда таълим, фан ва ишлаб чиқариш ўртасидаги ҳамкорликнинг роли» илмий амалий анжумани маърузалар матнлари тўплами, Наманган 23-24.05.2013, с. 21-23.

56. А.Д.Джураев, Б.Н.Давидбоев Совершенствование конструкции рабочих органов и механизмов очистителей хлопка. Изд. «», Фергана, 1994, 155 с.

57. А.Джураев, С.Д. Баубеков Переходные процессы в машинах. Учебник, Изд ТИБУ, Тараз, Казахстан 2014, с.212.

58. А Джураев А.Э.Гуламов Аналитический метод определения угла размотки шелка-сырца «Инновацион ишланмалар самарадорлигини оширишда таълим, фан ва ишлаб чиқариш ўртасидаги ҳамкорликнинг роли» илмий амалий анжумани маърузалар матнлари тўплами, Наманган 23-24.05.2013, с.9-10.

59. Маматова Д.А., Джураев А.Д. Теоритическое определение жесткости упругого элемента составного ведомого шкива раменной передачи. European Applied Sciences Europaische fachhochschule #9 Germany-2015, pp. 40-42.

60. Mamatova D.A., Shangyong Zhang, Djuraev A., Mansurova M.A. Analysis of belting stiffness transmission impact on rotating mass motion law of technological

machines, Journal of Machinery Manufacturing and Automation (JMMA). China-2016, Vol. Iss. 1, pp. 15-20.

61. Давидбаев Б., Маматова Д., Мансурова М., А Джураев Анализ силы взаимодействия натяжного ролика с ремнем при переменном его натяжении III Международной научно-практической конференции «Математическое моделирование механических систем и физических процессов», посвященной 25-летию Независимости Республики Казахстан, 75-летию юбилея и 55-летию научно-педагогической деятельности академика НАН РК, академика НИИ РК, лауреата Государственной премии РК в области науки и техники, доктора технических наук, профессора Гахипа Уалиева 18-19 ноября 2016 г, с. 28-30.

62. Маматова Д., А Джураев Методика определения собственных частот и амплитуд малых колебаний шкивов ременной передачи Андижон машинаозлик интитуту “Инновацион ривожланиш муаммолари: илм-фан, таълим ва ишлаб чиқариш ҳамкорлиги” Вазирлик миқъёсидаги илмий-амалий конференция мақолалари тўплами Андижон – 2016. С.225-228.

63. Д.А.Маматова. А Джураев Исследование тормозного устройства в ременной передаче Тўқимачилик саноати корхоналарида ишлаб чиқаришни ташкил этишда илм-фан интеграциялашувини ўрни ва долзарб муаммолар ечими. Халқаро илмий-техникавий анжуман 2-қисм. 88-91 б., 27-28 июль 2017 йил. Марғилон.

64. Джураев А., Маматова Д.А. Разработка конструктивных схем и методы расчета ременных передач с переменными параметрами. Монография. Фан ва технологиялар, 2019, -с. 229.

65. Воробьев И. И. Ременные передачи [Текст] / И.И.Воробьев - М.: Машиностроение, 1979. - 168 с.

66. Д.А.Маматова., А Джураев Собственные частоты и амплитуды малых колебаний шкивов ременной передачи Журнал «Проблемы текстиля» Ташкент, 2017 №2, с. 107-112.

67. Патент Р.Уз. № IAP 03341. Ременная передача Жураев А., Эргашов М., Салимова М, Маматова Д, Ихтирога Патент, бюлл № 4, 2007.

68. Ретмер Ф. Детали машин (перевод с немецкого). [Текст] / Ф.Ретмер. - Госмаш- издат, 1933. Т. П. - С. 632-646.
69. Турдалиев В.М., Жўраев А.Ж., Максудов Р.Х. Ўзгарувчан узатиш нисбатли тасмали узатмаларнинг кинематик ва динамик таҳлили. «Фан ва технологиялар», -Т.: 2013 й. -160 б.
70. Максудов Р.Х., Эргашев М.Методы расчета натяжения ремня приводных механизмов технологических машин. Монография, Т: «Фан», 2009. 441 б.
71. Светлицкий В.А. Передачи с гибкой связью [Текст] / В.А.Светлицкий - М.: Машиностроение. 1967. - 153 с.
72. Белостцкий Б.Х. Передача окружного усилия растяжимой нитью [Текст] / Б.Х.Белостцкий, М.Очан. - Машиностроение. -1977. - № I. - С. 46-50.
73. Dilrabo Mamatova, Abbos Nematov, Nadejda Dryomova Study of the influence of the parameters of the belt drive on the stiffness of the elastic element of the composite tension roller Journal For Innovative Development in Pharmaceutical and Technical Science (JIDPTS) Special Issue: International conference on Applied and Natural Sciences ISSN:2581-6934 Available at:www.jidps.compp.214-216, 2021.
74. А.Касимов, Д.Маматова, А Джураев Новая конструкция ременной передачи для приводов технологических машин Фан, таълим, ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими. Республика илмий – амалий анжумани мақолалар тўплами I – қисм. Тошкент 2018 й. С.39-42.
75. Mamatova D, А Джураев The basis of theoretical parameters in belt drive with variable transmission ratio International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol.5, Issue 9, September 2018 p. 6770-6777.
76. Д.А.Маматова, М.А.Мансурова, А.Касимов, А Джураев Ременная передача с составными шкивами и переменным передаточным отношением. Заонавий ишлаб чиқаришнинг иш самарадорлиги ва энерго-ресурс тежамкорлигини ошириш муаммолари” мавзусидаги Халқаро илмий-амалий анжуман 3-4 октябрь 2018 йил, Андижон Б.119-121.

77. Mamatova D. Influence of belt transmission parametrs on the stiffness of the elastic elements of the driven pulley and tensioning roller International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE) ISSN: 2277-3878, Volume-8 Issue-4, November 2019, P. 37-42.
78. Маматова Д.А, Джураев А. Анализ закономерности изменения напряжения ремня в ведомой ветви ременной передачи. Ж. Проблемы текстиля. Ташкент - 2018 г.-№1.-с.96-99.
79. Маматова Д.А., Джураев А. Определение закона изменения напряжения ремня в ведущей ветви ременной передачи с переменными параметрами. Ж. Проблемы текстиля. Ташкент-2018 г, №2, -с. 97-102.
80. Маматова Д., Максудов Р.Х., Жураев А.Ж., Элмонов С., Жураев И., Муминов М.Р. Ременная передача Патент UZ FAP 00676 Патент на полезную модель по заявке № FAP 2010 0135 от 05.10.2010 г.
81. Маматова Д., Джураев А. Турдалиев В. Солимов М. Ременная передача с составным ведущим шкивом Материалы 58-й конф., Россия, Кострома, КГТУ, 19-21 апреля, 2006, с 138. с.162.
82. Маматова Д., Юнусов С. Муродов О. Механизм привода с ременной передачей с переменным передаточным отношением. Тезис докладов международной научной конференции «Проблемы теоретической и прикладной механики». Алматы, Казахстан, 2006. Алматы. -2006, с. 96.
83. Вирабов Р.В. Скольжение в плоскоременной передаче [Текст] / Р.В.Вирабов. - Машиностроение. -1967. - № 4. - С. 43-51.
84. Белостсцкий Б.Х. Передача окружного усилия растяжимой нитью [Текст] / Б.Х.Белостсцкий, М.Очан. - Машиностроение. -1977. - № I. - С. 46-50.
85. Пронин Б.А. Ременные передачи. Справочник металлиста [Текст] / Б.А.Пронин - М.: Машиностроение. – 1976, 312 с.
86. Галаджев Р.С. Исследование деформации клиновидных ремней методом электротензометрирования [Текст] / Р.С.Галаджев. Труды НПИ. - Новочеркасск. - 1964. - Т. 153. - 35-42 с.

87. Джураев А. Расчет плоскоремennых передач с центрирующими натяжными устройствами [Текст] / А.Джураев. изд-во. Технология. Бишкек, 2000. -116 с.
88. Кустенко И. К теории механизма самонатяжения клиноремennых передач. Теория механизмов и машин [Текст] /. И.Кустенко - Республиканский межведомственный сборник. Выпуск 3. - Харьков. - 1967.
89. Horep H. Selestoannenda Eieraentriebe-Technische Rund-ochau . - 1967. - 3d. 55, - -№ 55.
90. Гутьяр Е.М. Натяжения ветвей ремня в клиноремennой передаче при постоянном и изменяющемся расстоянии между шкивами [Текст] / Е.М.Гутьяр // Московская сельхозакадемия им. К,А. Тимирязева: сб. науч. тр. - Москва. - 1961. –С-213-214.
91. Верницкий В.Р. Особенности работы самонатяжных ремennых передач [Текст] / В.Р. Верницкий - Известия Вузов «Машиностроение». - 1977. - № I.
92. Ялпачек Г.С. Определение рабочих усилий натяжения ветвей открытой клиноремennой передачи с помощью динамометра [Текст] / Г.С.Ялпачек, В.И.Лебедев - Труды УОХА.- 1971.
93. Калинин Д.А. Автоматические устройства [Текст] / Д.А.Калинин, С.К.Полетун - А.С.№1714253.1992 Б.И. №7.
94. Мартынов В.К. Исследование тяговой способности широких вари- аторных ремней [Текст]: дисс... кан.тех.наук: 05.02.18 / В.К.Мартынов. Москва, 1970. - 194 с.
95. Онищенко С.А. Устройство для натяжения гибкого элемента передачи [Текст] / С.А.Онищенко - А.С.№1714254.1992 Б.И. №7.
96. Александрова И.Ф. Исследование основных эксплуатационных параметров клиноремennых передач сельхозмашин [Текст]: дисс...кан. тех. наук: 05.02.18 / И.Ф.Александрова – Москва, 1971. - 196 с.
97. Немец И. Практическое применение тензорезисторов. Пер. счешского. М.: Энергия, 1970. – 144с.
98. Веденяпин Г.В. Общая методика экспериментального исследования и обработка опытных данных// – М.: Колос. 1973. - 199с.

99. Патент Рес. Узб. МКИ F 16H7/00. Ременная передача. Рахимова Х.О., Джураев А. и др. № FAP 20120067. №1297. - 2013.
100. Джураев А., Исламов Э., Маматова Д.А. Закон перемещения составного ролика ременной передачи. Ж. Проблемы текстиля, 2003, №2, -с. 37-38.
101. А.Джураев. Ротационные механизмы технологических машин с переменными передаточными отношениями. Тошкент: Мехнат. 1990. С. 223 с.
102. Раевский Н.П. Датчики механических параметров машин. М. изд., 1999, 226 с.
103. https://ohranatruda.ru/ot_biblio/norma/248780/.
104. Пономарев С.Д., Бидерман В.Л., Лихарев К.К. и др. Расчеты на прочность в машиностроении. М.: Машгиз, 1959. -1118 с.
105. Сафронова И.В. Технические методы и средства измерений в швейной промышленности. М. “Легкая и пищевая промышленность”, 1983, 229 с.
106. <https://studfile.net/preview/5394163/>.
107. Джураев А., Муродов О Совершенствование конструкций и методы расчёта параметров пластмассовых колосников на резиновых опорах очистителей хлопка от крупного сора «Фан ва технологиялар», -Т.: 2018, - с.134.
108. Мэнли Р. Анализ и обработка записей колебаний. Машиностроение, М., 1974, 368с.
109. Юденич В.В. лабораторный практикум по ТММ. Высшая школа, М., 1962, 287с.
110. Continental Eagle Corporation. <http://www.continentaleagle.com>.
111. Lummus Corporation. <http://www.lummus.com>.
112. Менли Р. Анализ и обработка записей колебаний// – М.:Машиностроение, 1972. – 368с.
113. Маматов А.З., Усмонкулов А.Қ. Технологик жараёнларни математик моделлаштириш// Т.; ТТЕСИ, 2009й.
114. У.Мелибоев. Тўқимачилик саноати технологик жараёнларини моделлаштириш асослари// Наманган-2020й. Адабиёт учқунлари. 114-139 б.

115. Тихомиров В.В. Планирование и анализ эксперимента. М. Легкая индустрия. 1974.
116. <http://www.amann-as.ru/sabaflex.html>.
117. Ермаков С.М. Математическая теория оптимального эксперимента [Текст]/ С.М.Ермаков, А.А.Жиглевский. -М.: Наука, 1987. -320 с
118. Свежников А.А. Прикладные методы теории случайных функций. М. Наука. 1998.
119. Румшинский Л.З. Математическая обработка результатов эксперимента. М. 2009 г.
120. Адлер Ю.П. Введение в планирование эксперимента. М.: Металлургия, 1969.
121. Адлер Ю.П. и др. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. М.: Наука, 1976.
122. Тихомиров В.В. Планирование и анализ эксперимента. М. Легкая индустрия. 1974.
123. Веденяпин Г.В. Общая методика экспериментального исследований и обработка опытных данных. М, 2003.
124. Баранчикова С.Г. и др. под общ. ред. проф. Ершовой И.В. Экономическая эффективность технических решений: учебное пособие – Екатеринбург, 2016. – 140 с.
125. Габитова Е.В., Данилкин В.В., Старкова Т.Ю. Методические указания определению экономической эффективности научно-исследовательских работ новой техники. – Челябинск: издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 40 с.
126. Экономика предприятия. Учебник для ВУЗов. 3-е издание /Под. ред. В.Я.Горфинкеля, В.А.Швандара. - М.: Юнити-Дана, С. 133-172.
127. Н.И.Трухина, Е.И.Макаров, А.В.Чугунов. Экономика предприятия и производство: учеб. пособие/Воронежский ГАСУ.-Воронеж, 2014.-123с.
128. Xu G-M and Mao J. Research of tension analyzing and calculating of chains for scraper conveyor. Coal Mine Mach 2007; 7: 1–2 (in Chinese).

129. Mamatova D, Djuraev A. The analysis of change belt tension in the slack side of belt transmission// European Science Review Austria. “East West” Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH. № 1-2 2017, pp. 204-207.
130. Джураев А., Маматова Д.А., Хайдаров А.Ф. Влияние натяжения ремня на удлинения её ветвей в ременной передаче технологических машин. Ж.Проблемы текстиля, Ташкент-2014, №4, -с.74-77.
131. Патент UZ FAP 00645 Ременная передача Максудов Р.Х., Жураев А.Ж., Маматова Д.А., Элмонов С., Жураев И., Муминов М.Р. Патент на полезную модель по заявке № FAP 2010 0158 от 17.11.2010 г.
132. Dilrabo Mamatova, Anvar Djuraev, Alisher Mamatov, Muhammad Ali Turgunov. Development of a Constructive Scheme to Justify the Parameters of a Belt Drive with a Driven Composite Pulley and with Elastic Elements. International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT) ISSN: 2249 – 8958, Volume-9 Issue-3, pp. 915-922 February, 2020.
133. Dilrabo Mamatova, Anvar Djuraev, Alisher Mamatov, Abbos Nematov Experimental results on justification of parameters of a cotton cleaner with a new drive design. International Journal of Emerging Trends in Engineering Research, ISSN: 2347 – 3983, Volume 8. No. 10, pp. 7609-7614, October 2020.
134. Патент Р.Уз. № IAP 2020 0574. Очиститель волокнистого материала от мелкого сора Джураев А, Маматова Д, Нематов А., 2020.
135. Патент Р.Уз. №IAP2018 0321. Ременная передача Джураев А, Маматова Д, Касимов А., 2021.
136. Маматова Д, Хайдаров Б, Сайидкулов С Новый очиститель волокнистого материала от мелкого сора. Paxta, to'qimachilik va yengil sanoat mahsulotlari sifatini ta'minlashning zamonaviy konsepsiyalari" mavzusida o'tkazilgan halqaro ilmiy-amaliy konferensiya. 2021, 1-том, 22-23 апрел, -с. 190-192.
137. Плеханов А.Ф., Маматова Д., Джураев А., Сарттарова Л.Т., Дикенова Д.Б. Обоснование параметров ременной передачи с составным натяжным роликом с упругими элементами. Технология Текстильной Промышленности Россия. 2020.-№ 5 (383), -с. 196-203.

138. Маматова Д., Джураев А., Рахимова Х.О., Назаров С. Разработка ременной передачи с амортизирующим шкивом. Роль взаимосвязи между образования, науки и производств при повышении эффективности инновационных разработок. Республика илмий-амалий анжуман, Наманган 23-24 май, 2013, -с. 21-23.

139. Джураев А., Максудов Р., Султанов Д., Маматова Д.А. Анализ удлинения ветвей ременной передачи. Ж. Проблемы текстиля, Ташкент-2003, №1, -с. 42-43.

140. Mamatova D.A., Djuraev A. Analysis of changes in tension in leading branch belt drive, Journal of Textile Science & Engineering. The USA OMICS Group 2017, 6:284, vol. 7:1, pp. 1-3.

141. Интернет материаллари:

www.webofscience.com

www.cotlook.com

www.researchgate.net

MUNDARIJA

KIRISH.....	3
1-BOB. PAXTANI TOZALAGICHLAR VA ULARNING TASMALI UZATMALARINI TAKOMILLASHTIRISH BO‘YICHA TADQIQOTLAR TAHLILI.....	7
1.1-§. Paxtani qayta ishlash mashinasini takomillashtirish bo‘yicha tadqiqotlar tahlili.....	7
1.2-§. Texnologik mashinalar uzatish mexanizmlaridagi tasmali mexanizmlarini takomillashtirish bo‘yicha tadqiqotlar tahlili.....	9
1.3-§. Paxtani mayda va yirik iflosliklardan tozalagichlarning konstruktiv xususiyatlarini, kinematik sxemalarini tahlili	13
1.4-§. Taranglash qurilmali tasmali uzatmalar sxemalari tahlili.....	25
2-BOB. PAXTANI TOZALAGICH VA YURITMALARIDAGI TASMALI UZATMALARNING SAMARALIKONSTRUKTIV SXEMALARINI ISHLAB CHIQISH.....	27
2.1-§. Paxtani tozalagichlari ishchi organlari va yuritish mexanizmlari konstruksiylarini takomillashtirish yo‘nalishlari.....	27
2.2-§. Paxtani tozalagichlari yuritmalari uchun yangi samarali tasmali uzatmarining konstruktiv sxemalarini ishlab chiqish.....	28
2.2.1-§. Tarkibli va qayishqoq elementli shkiylari va eksentrikli taranglash roligi bo‘lgan tasmali uzatma.....	28

2.2.2-§. Taranglash roligi mushtumchali profilli tasmali uzatma konstruktiv sxemasi xususiyatlari.....	31
2.2.3-§. Qo‘shimcha kinematik bog‘lanishli va tarkibli shkiv taranglash rolikli tasmali uzatma xususiyatlari.....	32
2.2.4-§. Etaklanuvchi shkivning bajariluvchi xarakat konunlarini ta‘minlovchi tasmali uzatma konstruksiyasini ishlab chiqish.....	35
2.3-§. Paxtani mayda iflosliklardan tozalagichning samarali konstruktiv sxemasi.....	37
2.4-§. Paxtani yirik va mayda iflosliklardan tozalash agregati yuritish mexanizmlarini takomillashtirish.....	40
3-BOB. PAXTA TOZALASH MASHINALARI UZATISH MEXANIZMLARIDA QO‘LLANILADIGAN QAYISHQOQ ELEMENTLI TASMALI UZATMALARNING KINEMATIKASINI VA PARA-METRLARINI HISOBLASHNING ILMIY ASOSLARI.....	44
3.1-§. Paxtani tozalash texnologik mashinalarining tasmali uzatmalarini tasma tarangligini uning tarmoqlari uzayishiga ta‘siri.....	47
3.2-§. O‘zgaruvchan uzatish nisbatli tasmali uzatmaning tarkibli rolikni siljish qonunini aniqlash.....	49
3.3-§. Paxta tozalagich yuritmasidagi tasmali uzatma parametrlarini tarkibli taranglovchi rolik qayishqoq elementini bikirligiga ta‘sirini tahlili.....	50
3.4-§. O‘zgaruvchan parametrli tasmali uzatmani etaklovchi tarmog‘i tasmaining kuchlanishini o‘zgarish qonunini aniqlash.....	54
3.5-§. Tasmali uzatmaning etaklanuvchi tarmog‘i tasmaining kuchlanishini o‘zgarish qonuniyatini tahlili.....	59
3.6-§. Yangi yurituvchi sxemali paxtani tozalash agregati mashinasining dinamikasi.....	64

**4-BOB. PAXTA TOZALASH AGREGATI YURITMALARI UCHUN
TARKIBLI TARANGLOVCHI ROLIKLI QAYISHQOQ ELEMENTLI
TASMALI UZATMALARNING TAJRIBAVIY TADQIQOTLARI.....76**

4.1-§. Tajribaviy tadqiqotlarning maqsadi va vazifalari.....	76
4.1.1. Tajriba qurilmasining konstruksiyasi va xususiyatlari.....	77
4.2-§. Tasmali uzatmaning tormozlash qurilmasining hisobi.....	78
4.3-§. Momentomening konstruksiyasi va ishlash prinsipi.....	81
4.4-§. Tajriba natijalari va ularni tahlili.....	84
4.5-§. Tasmalarning tayyorlash sifatini uzatmaning ishga layoqatligiga ta'siri.....	87
4.6-§. Sistema va taranglash roligi ekssentrisitetini rezinali vtulkasi bikirligi etaklanuvchi shkiv validagi burovchi moment va burchak tezligini o'zgarishiga ta'sirini tahlili.....	98

**5-BOB. PAXTA XOM ASHYOSINI TOZALAGICH AGREGATINING
YANGI KOMPANOVKADAGI YURITMA MEXANIZMLARINI VA ISHCHI
ORGANLARI YUKLANISHLARI VA XARAKAT REJIMLARI-NI
TAJRIBAVIY TADQIQOTLARI NATIJALARI.....103**

5.1-§. Tajribaviy tadqiqotlarni o'tkazish metodikasi.....	103
5.2-§. Modernizasiya qilingan UXK agregati yangi kompanovkadagi yuritmadagi ishchi organlar vallaridagi xarakat rejimlari tahlili.....	112
5.3-§. Ishchi organlar yuklanishlari va aylanish chastotalarini o'zgarish qonuniyatlari tahlili.....	114
5.4-§. To'liq omilli tajribaviy tadqiqotlar natijalari tahlili.....	126

**6-BOB. PAXTA TOZALAGICH AGREGATI YURITMALARIDA
SAMARALI TASMALI UZATMALARNI QO'LLANILGAN
KONSTRUKSIYASINI QIYOSIY SINOV NATIJALARI..... 133**

6.1-§. Modernizasiya qilingan paxta tozalash agregatini «REAL AGRO COTTON» UK da ishlab chiqarish natijasida qiyosiy natijalari.....	133
---	-----

6.2-§. Paxtani mayda iflosliklardan 1XK rusumli tozalagichda O‘UN tasmali uzatmali konstruksiyasini qiyosiy ishlab chiqarish sinovlari natijalari.....	136
UMUMIY XULOSALAR	139
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI.....	155