

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

NAMANGAN MUHANDISLIK TEXNOLOGIYA INSTITUTI

MAGISTRATURA BO'LIMI

Qo'lyozma huquqida
UDK: 677.21.024.1

OTAQUZIYEV AKMAL

To'quv dastgohi ishchi qismlarini mustahkamlikka tizimli taxlil qilish

5A320310 – To'qimachilik va yengil sanoati mashinalari hamda apparatlari

Magistr akademik darajasini olish uchun yozilgan

DISSERTATSIYA

Ilmiy rahbar
“Texnologik mashina va jihozlar”
kafedrası dotsenti, PhD:

Azizov Shuhrat Mamatovich

Namangan - 2020

Dissertatsiya Namangan muhandislik texnologiya instituti

“Texnologik mashinalar va jihozlar” kafedrasida bajarilgan.

Ilmiy rahbar	Dotsent PhD	Azizov Shuhrat Mamatovich
	imzo	Ilmiy darajasi va unvoni, familiyasi ismi sharifi
Kafedra mudiri	Dotsent PhD	Muradov Akramjon
	imzo	Ilmiy darajasi va unvoni, familiyasi ismi sharifi
Magistratura bo’limi boshlig’i		Boybabayeva Firuza
	imzo	Ilmiy darajasi va unvoni, familiyasi ismi sharifi

MUNDARIJA

Kirish.....

1-BOB TO'QUV DASTGOHALRI ISHLASH PRINTSIPLARI.....

- 1.1. To'quv dastgohini loyihalashning asosiy masalalari.....
- 1.2. To'quv dastgohining asosiy mexanizmlari va ularning vazifalari.....
- 1.3. Zamonaviy dastgohning asosiy parametrlarining tavsifi.....

2-BOB TO'QUV DASTGOHLARINI ISHCHI QISMLARINI NAZARIY TAHLILI

- 2.1. Homuza hosil qilish bo'yicha asosiy tushunchalar.....
- 2.2. Homuza hosil qilish mexanizmlarining va shoda larni tasniflanishi.....
- 2.3. Homuza hosil qiluvchi mexanizmlardagi kinematik bog'lanishlar..
- 2.4. Shodalar harakatining qonunlari.....
- 2.5. Homuza mexanizmlarining kuch tahlili.....
- 2.6. Homuza mexanizmlarini mustahkamlikka hisoblash.....
- 2.7. STB homuza mexanizmining xususiyatlari va hisobi.....
- 2.8. Batan mexanizmlarining turlari va ularning vazifalari.....
- 2.9. Homuzaga arqoq tashlash usullari va mexanizmlari turlari va Zarb mexanizmlari va ularga qo'yiladigan talablar.....

3-BOB ZARB MEHANIZMLARI TAHLILI

- 3.1 Zarb mexanizmlari va ularga qo'yiladigan talablar.....
- 3.2. Zultser (STB) tizimidagi zarb mexanizmi tahlili.....

4-BOB TO'QUV DASTGOHINI MEXANIZMI DETALINING CHARCHASHINI EHM YORDAMIDA TAHLILI

- 4.1. To'quv dastgohini zarb berish mexanizmi detalining charchashini EHM yordamida tahlili.....
- 4.2. To'quv dastgohining tayanch qismini Ehm yordamida tahlili.....
- 4.3. To'quv dastgohlarining ish unumdorligini hisoblash va iqtisodiy samaradorligini aniqlash.....
- 4.4. To'quv dastgohlarining ish unumdorligini hisoblash va iqtisodiy samaradorligini aniqlash.....
- 4.5. Yoshlarni ekologik madaniyatini rivojlantirishning samarali usul va vositalari.
Umumiy xulosalar va tavsiyalar.....
Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati
Ilovalar.....

KIRISH

Dissertatsiya mavzusining asoslanishi va uning dolzarbligi.

Prezidentimiz Sh.M.Mirziyoyevning 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947-sonli Farmonida [1] belgilangan O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustivor yo'nalishi bo'yicha Harakatlar strategiyasida milliy iqtisodiyotning mutanosibligi va barqarorligini ta'minlash, uning tarkibida sanoat, xizmat ko'rsatish sohasi, kichik biznes va hususiy tadbirkorlikning ulushini ko'paytirish, ishlab chiqarishni modernizasiya qilish, texnik va texnologik jihatdan yangilash kabi vazifalar qo'yilgan. Bu ustivor yo'nalishlarda belgilangan vazifalarni bajarishda albatta, to'qimachilik va yengil sanoat korxonalari ishchi-xodimlari, soha olimlari ham jonbozlik ko'rsatishlari zarur.

Hozirgi vaqtda to'qimachilik korxonalarida ko'plab arqoq ipini yangi usulda tashlovchi mokisiz mitti tashlagichli, rapirali, havo va suv tomchisi vositasida arqoq tashlovchi pnevmatik va gidravlik dastgohlar, ko'p xomuzali to'quv mashinalari bilan jihozlanmoqda. Yangi elektronikaning va Internet-texnologiyaning (IT) kirib kelishi bu to'quvchilik korxonalirini kompleks parametrlarini Internetga kirish yo'llarini ochib informatsiya olish va boshqarish sistemasini (IOBS) yaratdi. Bunday masalalar shu paytgacha butun dunyoda muammo bo'lib hisoblanar edi. Shu IOBS sistemasi dun'yoni harqanday joyidan turib Internet orqali bir lahzada kishiga o'z korxonasini nazorat qilish va uni boshqarish mumkin bo'ldi. Bu sistema hozirgi kunda eng progressiv sistema bo'lib ishlab chiqarish korxonani boshqarishni ya'ni dastgoxlar ishlashini monitoring qilishni, korxona bo'yicha statistik ma'lumotlarni olishni to'qima ishlab chiqarishni barcha jarayonlarini nazorat qilib uni masofadan turib boshqarish imkoniyatini yaratdi. Lekin shunga qaramay tuquv dastgohining zarb berish mexanizmlari, zev hosil qilish mexanizmlari va to'quv dastgohining tayanch qismlarini tebranish va boshqa salbiy omillar natijasida tez tez ishdan chiqishi kuzatilmoqda. SHunday ekan ushbu ishchi qismlarni satik va dinamik kuchlarga sinash orqali uni o'rnini bosuvchi materillardan detal ishlab chiqarishni mahaliylashtirish usulni takomillashtirish g'oyatda istiqbolli kelajakka ega hisoblanadi.

Shunday qilib, zamonaviy to'quv dastgohlari joylashgan korhonalardagi tez ishdan chiquvchi detallarni sotib olish ehtiyoji juda yuqori bo'lganligi sababli, ushbu detallarni raqobatbardoshligi yuqori bo'lgan milliy hom ashyolardan ishlab chiqarish va ularga bo'lgan ehtiyoj qondirish Respublikamiz ishlab chiqaruvchilarimiz oldida turgan dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda to'quv dastgohining zarb berish mexanizmlari, zev hosil qilish mexanizmlarini shodalari va to'quv dastgohining tayanch qismlarini o'rganish modelashtirish raqobatbardosh turlarini ishlab chiqish asos deb belgilandi.

Tadqiqot ob'ekti va predmetining belgilanishi. To'qimachilik sanoati korxonasi toquv dastgohining zarb berish mexanizmlari, zev hosil qilish mexanizmlarini shodalari va to'quv dastgohining tayanch qismlari.

Tadqiqot maqsadi va vazifalari. Tadqiqotdan ko'zlangan asosiy maqsad zarb berish mexanizmlari, zev hosil qilish mexanizmlarini shodalari mexanizmlarini mustahkamligini oshirish va ular harakatining bir maromda bo'lishini ta'minlashdan iborat.

Ushbu maqsadga erishish yo'lida quyidagi masalalarni yechish zarur bo'ladi:

- to'quv mashinalaridagi zarb berish mexanizmlari, zev hosil qilish shodalari mexanizmlarini muammolariga bag'ishlangan ilmiy-tadqiqot ishlarini o'rganish;

- turli zarb berish mexanizmlari va zev hosil qilish shodalari va ularning elementlari ishlashini o'rganish;

- zarb berish mexanizmlari, zev hosil qilish mexanizmlarini shodalari va toquv dastgohining tayanch qismlari statik va dinamik yuklanishlariga nazariy tadqiq qilish va Ansys SolidWorks dasturida parametrlarini tanlash hamda asoslash;

Tadqiqotda qo'llanilgan uslublarning qisqacha tavsifi. Tadqiqotni o'tkazishda nazariy va eksperimental tadqiqotlar o'tkazish tartiblaridan foydalanildi.

Tadqiqot natijalarining nazariy va amaliy ahamiyati. Ishlab chiqilgan yangi turdagi zarb berish mexanizmlari va zev hosil qilish shodalari to'quv korxonasiga tadbiq etish orqali to'quv mashinalaridagi zarb berish va shodalarini ishlash vaqtini uzaytirish va mahsulot sifatini oshirish, hamda rejasiz to'xtalishlarni oldini olish imkoniyatlari yaratiladi.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi.

- yangi materillrdan foydalanilagan konstruksion tuzilishli zarb berish va va shodalarni nazariy tadqiq qilindi;

- yangi konstruksion tuzilishli zarb berish va va shodalar o'rnatilgan to'quv jarayoni o'rganildi.

Dissertatsiya tarkibining qisqacha tavsifi. Dissertatsiya ishi 117 betda yozilgan bo'lib, kirish, asosiy qism (4 bobdan iborat), xulosalar hamda adabiyotlar ro'yxatidan iborat. Unda 8 ta rasm, 4 ta jadvallar mavjud.

I BOB. TO'QUV DASTGOHLARINI TQVSIFI VA LOYIHALASHDA KO'RILADIGAN UMUMIY MASALALAR

1.1. To'quv dastgohini loyihalashning asosiy masalalari

To'quv mashinalarini loyihalashdagi asosiy masalalar loyihalashning mos bosqichlarida yechiladi va u quyidagilardan iborat bo'ladi:

1. Eng avvalo to'quv dastgohlarining mamlakatimizdagi va halqaro bozori o'rganilib chuqur marketing tadqiqoti o'tkaziladi va uning asosida yangi to'quv dastgohini yaratish to'g'ricida qaror qabul qilinadi.

2. To'quvchilik dastgohini loyihalashga texnologik topshiriq tuzish.

Texnologik topshiriq tuzish jarayonida avvalo to'quvchilik texnologiyasining hozirgi ahvoli va rivojlanish tamoyillari, to'quvchilik dastgohlarining mavjud konstruksiyalari, bajarilgan loyiha-konstruktorlik ishlanmalari, sh.j. chet el firmalarining ishlanmalari, ilmiy tadqiqotlar natijalari va e'lon qilingan patentlar, hamda bor bo'lsa dastgoh iste'molchilarining fikr va mulohazalari o'rganib chiqiladi. Mavjud barcha axborotlarni tahlil qilish asosida bo'lajak dastgohda bajariladigan texnologik jarayon tanlanadi va uning talab qilingan asosiy ko'rsatkichlari belgilab olinadi.

3. Dastgohning printsiptial sxemasini, ishchi organ va bajaruvchi mexanizmlarning sxemalarini tanlash, kinematik sxemani tuzish va ular asosida dastgohni loyihalashga texnik topshiriq tuzish ishlari bajariladi.

4. Dastgohning eskiz loyihasini tuzish, unda dastgoh va uning qismlarining kinematik sxemalarini tuzish, mexanizmlarning ishlash tsiklogrammalarini aniqlashtirish, asosiy texnologik va kinematik hisoblarni bajarish hamda bo'lajak dastgohning dizayn ishlanmasi bo'yicha ishlar amalga oshiriladi.

5. Dastgohning nazariy va ergonomik tadqiqotlar, texnologik, kinematik va dinamik hisoblar, texnik-iqtisodiy asoslash, dastgohning umumiy ko'rinishi va asosiy uzellar chizmalari, uning tashqi dizayni, hisoblar va tavsiflar berilgan tushuntirish yozuvlarini o'z ichiga olgan texnik loyihasi tuziladi.

6. Muhokama qilinib tasdiqlangan texnik loyiha asosida ishchi loyiha tuzilib unda barcha uzel va detallarning ishchi chizmalari bo'ladi.

7. Dastgohning tajriba nusxasi tayyorlanadi va uni sozlash, chiniqtirish, laboratoriya sinovlari, kinematik va dinamik parametrlarni tekshirish, umumiy me'yorga yetkazish ishlari bajariladi.

8. Dastgohning tajriba nusxasini yoki kichik tajriba seriyasini turli mato va tezlik rejimlarida sinab ko'riladi va ijobiy natijalar olingandan keyin dastgoh seriyaga tavsiya qilinadi.

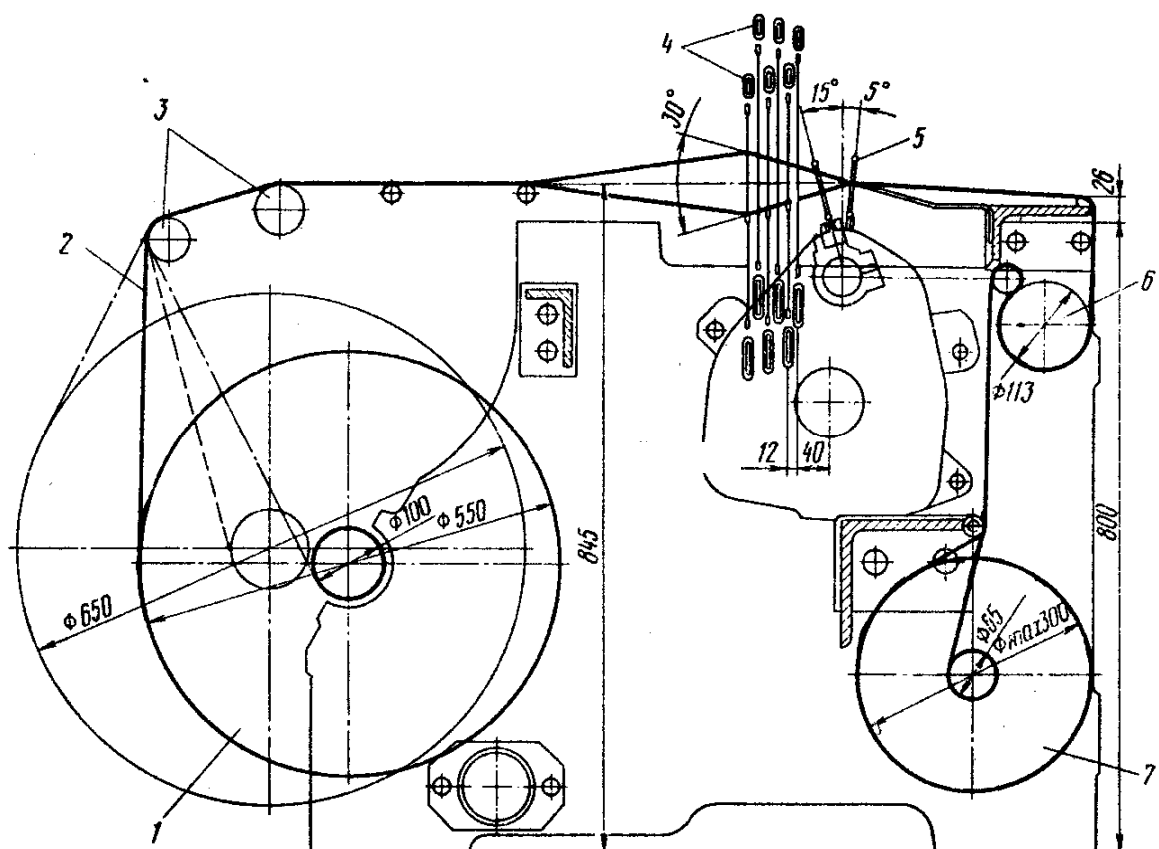
9. Dastgohga olingan buyurtmalar bo'yicha bo'lajak seriyaning belgilangan kattaligini, tayyorlovchi zavod imkoniyat va xususiyatlarini hisobga olgan holda seriya uchun chizmalar tayyorlanadi va dastgohning ekspluatatsion pasporti rasmiylashtiriladi.

Mavjud to'quv dastgohlari texnologik amallarni bajarish tartibi va usuliga ko'ra alternativ – muqobil guruhlariga quyidagicha bo'linishi mumkin:

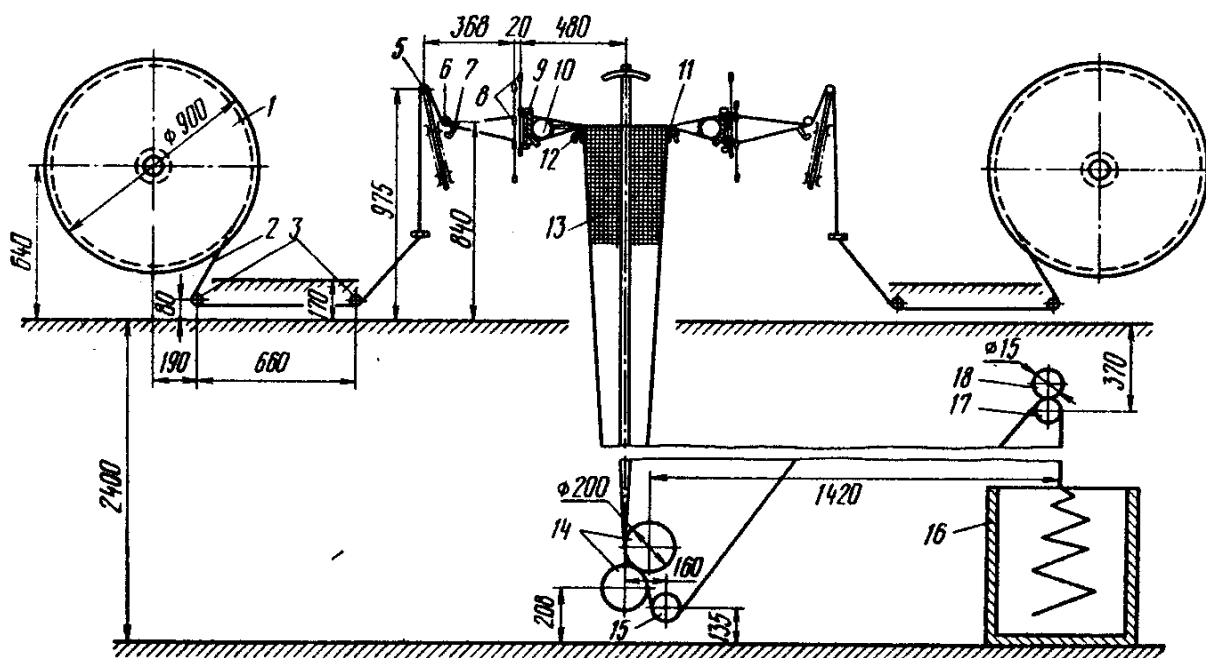
1. a) davriy, ketma-ket bajaruvchi va b) uzluksiz, parallel bajaruvchi;
2. a) frontal, mato butun enida bitta homuzali va b) to'lqinli, ko'p homuzali;
3. a) mokili va b) mokisiz;
4. a) arqoqni mato butun qirg'og'i bo'yicha, frontal jipslovchi va b) nuqtaviy uruvchi.

To'rtala guruhning birinchi “a” turlarida homuza ochish, arqoq otish, arqoqni mato qirg'og'iga urib o'rnatish dastgoh ish tsikli – davrining ma'lum ulushlarida ketma-ket bajariladi. Bular mokili, pnevmatik, rapirali, mikrosnaryad – arqoqtashlagich dastgohlar (1.1.1-rasm).

Shu guruhning ikkinchi “b” turlarida barcha asosiy texnologik amallar dastgoh ish davrasi davomida uzluksiz va parallel bajariladi. Bular ko'p homuzali va yumaloq to'quv dastgohlaridir (1.1.2-rasm).

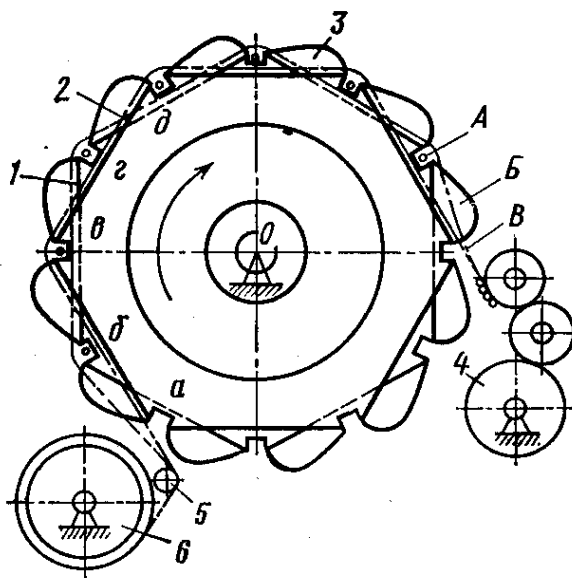


1.1.1-rasm. ATPR mokisiz dastgohlarining konstruktiv texnologik taxtlash sxemasi:
 1 – tanda g’altagi; 2 – tanda iplari; 3 – skalo; 4 – shoda ramalari; 5 – berdo (tig’); 6 – mato
 tortuvchi; 7 – mato valigi.



1.1.2-rasm. “Sajem” yumaloq to’quv dastgohining texnologik taxtlash sxemasi:
 1 – tanda g’altagi; 2 – tanda iplari; 3 – yo’naltiruvchi skalkalar; 4 – separator; 5 –
 kompensator; 6 – skalo; 7 – lamellar; 8 – gula; 9 – yumaloq berdo (tig’); 10 – moki; 11 –
 jipslovchi disklar; 12 – halqa-ko’krak; 13 – mato; 14 – mato tortuvchi; 15, 17, 18 –
 taranglovchi vallar; 16 – mato qutisi.

Texnologik amallar parallel bajarilganda dastgohning nazariy ish unumdorligi arqoqni urish nuqtalarining soniga mutanosib tarzda oshadi. Bu dastgohlarda homuza to'liq yoki pog'ona ko'rinishida hosil qilinib homuza tarmog'idagi har bir tanda ipi yoki kichikroq iplar guruhi ketma-ket ko'tarilib yoki tushib tandaga ko'ndalang uzluksiz harakatlanadigan to'liq hosil qiladi. Jentilini-Ripomonti kabi ba'zi dastgohlarda homuza to'liqni tanda iplari bo'ylab ham harakatlanishi mumkin (1.1.3-rasm).



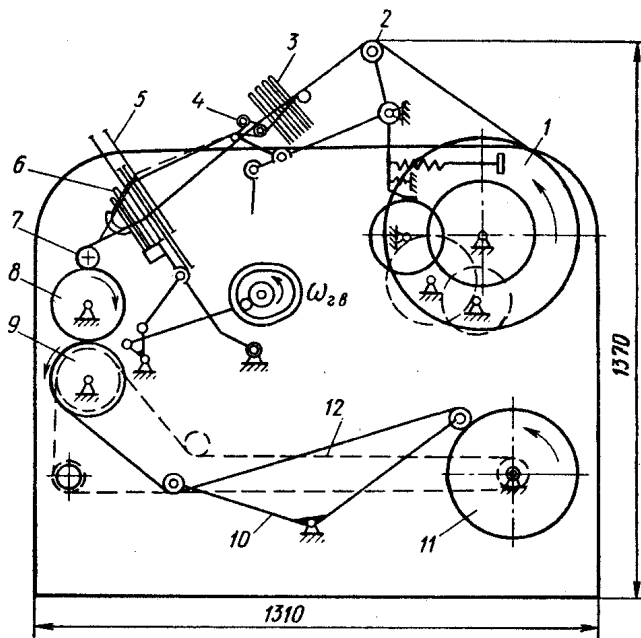
1 va 2 – ko'pburchakliklar ko'rinishidagi homuza ochuvchi disklar; 3 – jipslovchi disklar; 4 – mato to'pi; 5 – skalo; 6 – tanda g'altagi.

Taxtlash sxemasining gorizontal joylashuvi eng ko'p qo'llaniladi va bunga misol qilib ATPR pnevmorapirali dastgohni ko'rsatish mumkin (1.1.1-rasm).

Taxtlash sxemasining qiya joylashuviga misol qilib Chexiyaning Kovo pnevmatik to'quv dastgohini ko'rsatish mumkin (1.1.4-rasm).

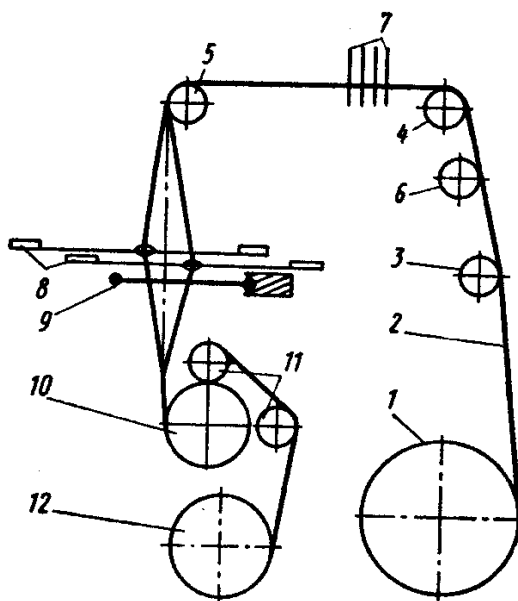
Taxtlash sxemasining vertikal turiga misol qilib Shvetsiyaning Maksbo firmasining pnevmatik dastgohini keltirish mumkin (1.1.5-rasm).

Taxtlash sxemasining yoy bo'yicha joylashuviga misol qilib Italiyaning Jentilini-Ripomonti firmasining dastgohini ko'rsatish mumkin (1.1.3-rasm).



1.1.4-rasm. Kovo pnevmatik to'quv dastgohining texnologik sxemasi:

1 – tanda g'altagi; 2 – harakatli skalo; 3 – lamellar; 4 – narx chivig'i; 5 – shoda; 6 – tig'; 7 – ko'krak; 8 – mato tortuvchi; 9 – mato yo'naltiruvchi val; 10 – taranglovchi qurilma; 11 – mato to'pi; 12 – tortish mexanizmi yuritmasi zanjiri.



1.1.5-rasm. Maksbo pnevmatik to'quv dastgohining texnologik taxtlash sxemasi:

1 – tanda g'altagi; 2 – tanda iplari; 3, 4, 5 – yo'naltiruvchi valiklar; 6 – skalo; 7 – lamellar; 8 – shodalar; 9 – tig'; 10 – mato tortuvchi; 11 – yo'naltiruvchi chiviqlar; 12 – mato to'pi.

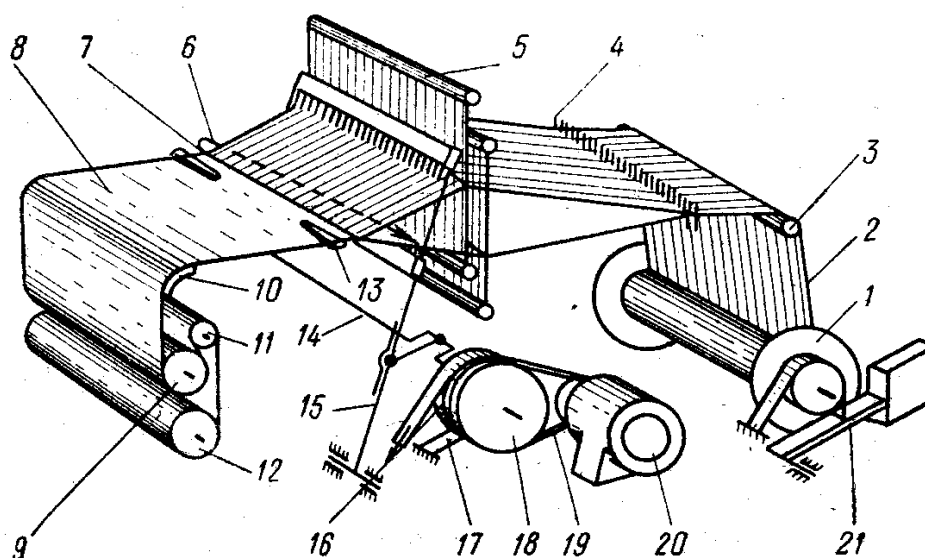
1.2. To'quv dastgohining asosiy mexanizmlari va ularning vazifalari

Zamonaviy to'quv dastgohlarining asosiy mexanizmlari AT va ATPR to'quv dastgohlarida mavjud bo'lib nisbatan sodda tuzilishga ega. Shu sababli to'quv dastgohining asosiy mexanizmlarini ularning misolida umumiy tarzda, yangi tuzilishidagi mexanizmlar esa xususiy tarzda o'rganilishi maqbul bo'ladi.

To'quv dastgohining mexanizmlari amalda uchta guruhga bo'lingan holda loyihalanadilar:

- a) Dastgohni yuritish va to'xtatish mexanizmi;
- b) Dastgohning bajaruvchi mexanizmlari;
- v) Texnologik jarayonni nazorat va avtomatlash mexanizmlari.

To'quv dastgohining asosiy mexanizmlari bilan tanishish uchun dastgohning umumlashgan fazoviy sxemasidan foydalanamiz (1.2.1-rasm).



1.2.1-rasm. To'quv dastgohining fazoviy sxemasi.

To'quv dastgohining yuritish va to'xtatish mexanizmi (1.2.1-rasm).

To'quv dastgohining yuritmasi tarkibiga elektromotor 20, tishli yoki ponasimon tasmali uzatma 1.5., friksion ilashish muftasi 16, tormoz 17 va mexanik yoki elektromagnit ulanish mexanizmi (rasmda ko'rsatilmagan) kiradi.

Ulanish mexanizmi tormoz 17 ni bo'shatish va ilashish muftasi 16 ni ulashga xizmat qiladi. Tormoz va mufta dastaklar yordamida yuritish dastasi

bilan birlashadi. Tormoz dastgohni zarur holatlarda qo'lda yoki avtomatik tarzda tez to'xtatishga xizmat qiladi. Friksion ilashish muftasi 16 bosh val 14 dan harakatni shkiv 18 ga o'tkazishga xizmat qiladi.

STB kabi ba'zi dastgohlar xususiyatlari ularning tarkibida mexanizmlarning teskari aylanib ketishiga yo'l bermaydigan muhosara (blokirovka) mexanizmi bo'lishini taqozo qiladi.

To'quv dastgohining bajaruvchi mexanizmlari. Bu gurux mexanizmlari to'qish jarayonida bevosita qatnashadilar . ularga arqoq tashlash mexanizmi (rasmda yo'q), homuza hosil qilish mexanizmi 5, batan mexanizmi 15, tandani bo'shatish mexanizmi 21, mato rostlagich 9 hamda milk hosil qilish mexanizmi (rasmda ko'rsatilmagan).

Mazkur mexanizmlarni ko'rib chiqamiz.

Arqoq tashlash mexanizmi (1.1.6-rasm). Homuzaga arqoq tashlashning mokili usuli an'anaviy hisoblanadi. Bu usulning asosiy kamchiligi zarba mexanizmi bo'g'inlarida hosil bo'ladigan inertsion yuklamalarga bog'liq muammolardir. Arqoq otishning keyingi paytlarda keng qo'llanish olayotgan tashlagichli (Zultser-Ruti, STB), biki va egiluvchan rapirali (DSL-Drayper, Universal Iver), pnevmatik (R-10, Murata-Maksbo MY-S), gidravlik (G-105) va pnevmorapirali (ATPR) usullarda bu muammolar u yoki bu tarzda hal qilingan.

Homuza hosil qilish mexanizmi (1.2.1-rasm). Homuza mexanizmi 5 tanda iplarini alohida yoki guruhlab ko'ndalang yo'nalishda ma'lum ketma-ketlikda siljitib ularning orasida arqoq ipi tashlanadigan bo'shliq – homuza hosil qilishga xizmat qiladi.

Batan mexanizmi (1.2.1-rasm). Batan mexanizmi 15 ning asosiy vazifasi tashlangan arqoq ipi 6 ni tig' yordamida mato qirg'og'i 7 ga jipslashdir. Bundan tashqari mokili va tashlagichli dastgohlarda u moki yoki tashlagichning arqoq tashlashida yo'naltiruvchi bo'lib xizmat qiladi. Pnevmatik dastgohlarda esa batanda havo bilan birgalikda arqoq ipi harakatlanadigan konfuzorlardan iborat yo'l hosil qilinadi.

Tanda bo'shatish mexanizmi (1.2.1-rasm). Shakllangan mato o'rab olinishiga mos ravishda tanda iplarini bo'shatib berishga xizmat qiladigan tanda uzatish mexanizmi tanda g'altagi 1 va tandani uzatuvchi mexanizm 21 dan iborat.

Mato rostlagich (1.2.1-rasm). Bu mexanizm tanda iplarining bo'ylama harakati va tayyor matoni mato valigiga o'rashga xizmat qiladi. Unga mato tortuvchi 9, mato valigi 12, bosuvchi valik 11, mato tortuvchi va mato valigini harakatlantiruvchi mexanizm kiradi.

Milk hosil qilish mexanizmi. Mokili va Noyman sistemasida to'quv dastgohlarida mato milki to'qish jarayonida o'z-o'zidan hosil bo'lsa mokisiz dastgohlardagi texnologik jarayon xususiyatlari alohida milk hosil qiluvchi mexanizm bo'lishini talab qiladi.

Texnologik jarayonni nazorat qilish va avtomatlashtirish mexanizmlari. *Lamel asbobi.* Lamel asbobi 4 (*1.2.1-rasm*) yoki tandakuzatkich tanda ipi uzilishi natijasida brak hosil bo'lishining oldini oladi. Tanda kuzatkichlar mexanik yoki elektrik bo'ladi ikkala holda ham har bir tanda ipi o'tkazilgan yengil yupqa po'lat plastina ip pastga siljib signal beradi.

Shparutka (kergich) 13 (*1.2.1-rasm*) matoni kerib uning milkini to'qish eni va uning joylashuv balandligi belgilangan chegaralarda bo'ladigan qilib tutib turadi.

Arqoqsizlik (nedoseka) mexanizmi homuzaga arqoq tashlanmay qolib (arqoq yetishmasligi nuqsoni hosil bo'lishida) mato va tandani orqaga qaytarib brakni oldini olishga hamda shunday nuqsonli homuzani qaytarishga ("Razni aniqlash") xizmat qiladi.

Arqoq ayrichasi mexanizmi arqoq tugaganda yoki dastgohni to'xtatish yoki mokida arqoq naychasini almashtirishga signal beradi.

To'quv dastgohining davr (tsikl) diagrammasi. Dastgohdagi barcha mexanizmlar ishini bosh valning aylanish burchaklari bo'yicha o'zaro muvofiqlashtirishga xizmat qiladi. Turli dastgohlarda bosh val aylanish burchagining hisobi turlicha bo'lishini nazarda tutish kerak bo'ladi.

1.2.2-rasmda misol tariqasida mokili AT-100-5 dastgohining davr diagrammasi keltirilgan.

№ t/r	Mexanizm	Operatsiyalar											
		0	90	180	270	360	90	180	270				
1	Uzatuvchi val												
		Bir aylanish											
2	Tirsakli val												
		Birinchi aylanish						Ikkinchi aylanish					
3	Batan												
		Orqaga			Oldinga			Orqaga			Oldinga		
							Jipslash					Jipslash	
4	Homuza												
		To'xtalish		Bekilish		Ochilish		To'xtalish		Bekilish		Ochilish	
5	Zarb mexanizmi												
		A B V						A B V					
6	Mato mexanizmi												
		Matoni o'rash						Matoni o'rash					
7	Arqoq ayrichasi												
		Qaytish				Yurish				To'xtalish			
8	Naycha almashtirish avtomati												
												G D E	

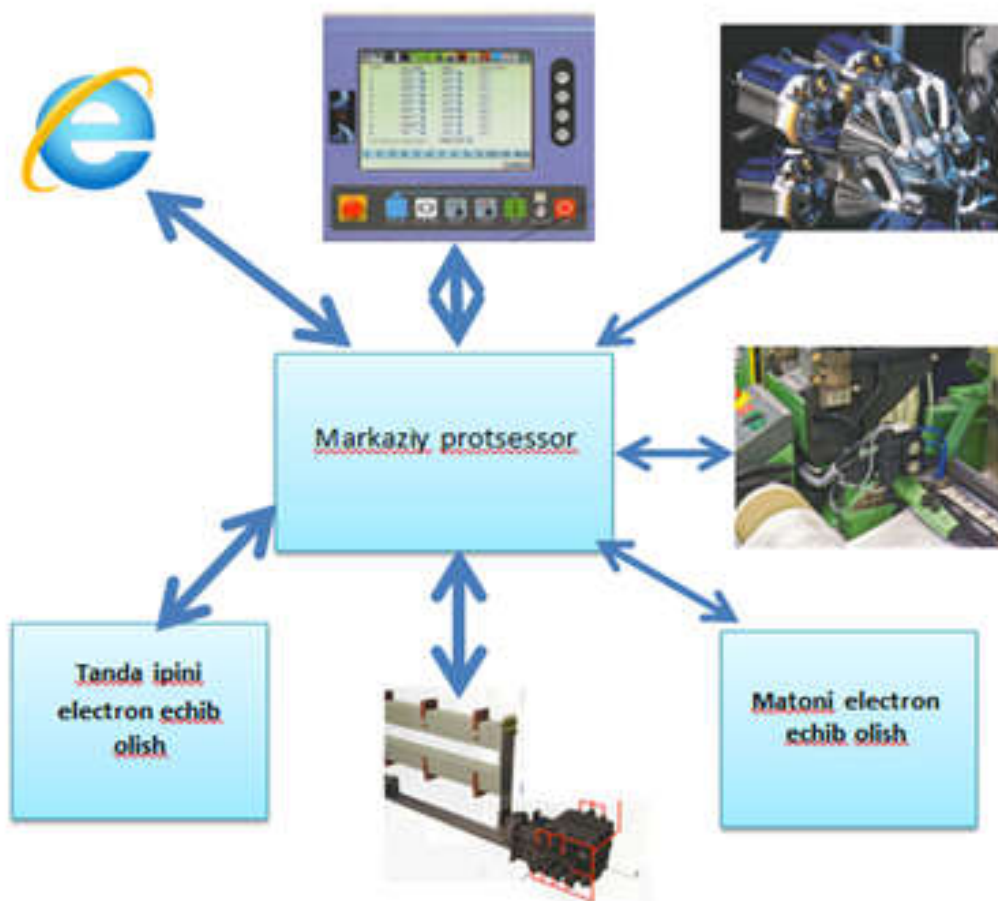
1.2.2-rasm. AT-100-5 mokili to'quv dastgohi davr diagrammasi:

A – zarb mexanizmi ishlay boshlashi; B – mokining urgichdan ajrash; V – zarb mexanizmi harakatining to'xtashi; GD – naycha almashtirish avtomati almashtirgichining salt yurishi; DE – naychani mokiga joylash.

1.3. Zamonaviy dastgohning asosiy parametrlarining tavsifi

To'quv dastgohlarini boshqarish uchun Internetga ulanish va keng aloqa imkoniyatlariga ega boshqaruv panellari, shuningdek yuqori tezlikda ishlaydigan markaziy protsessor ishlatiladi.

Zamonaviy dastgohning boshqaruv paneli 1.3.1-rasmda keltirilgan.



1.3.1. Rasm

Eng yangi elektronika va Internet texnologiyalari to'qimachilik korxonalarni internetga to'la ishlashga va axborot menejmenti tizimini yaratishga yo'l ochib beradi, bu esa hozirgacha imkonsiz edi. Ushbu tizim orqali foydalanuvchi dunyoning istalgan burchagidan o'z korxonasining holatini darhol tekshirishi mumkin. Ushbu progressiv tizim ishlab chiqarishni umumiy boshqarish, shu jumladan mashinani kuzatish, statistikani eslab qolish va butun mato ishlab chiqarish jarayonini boshqarish imkonini beradi.

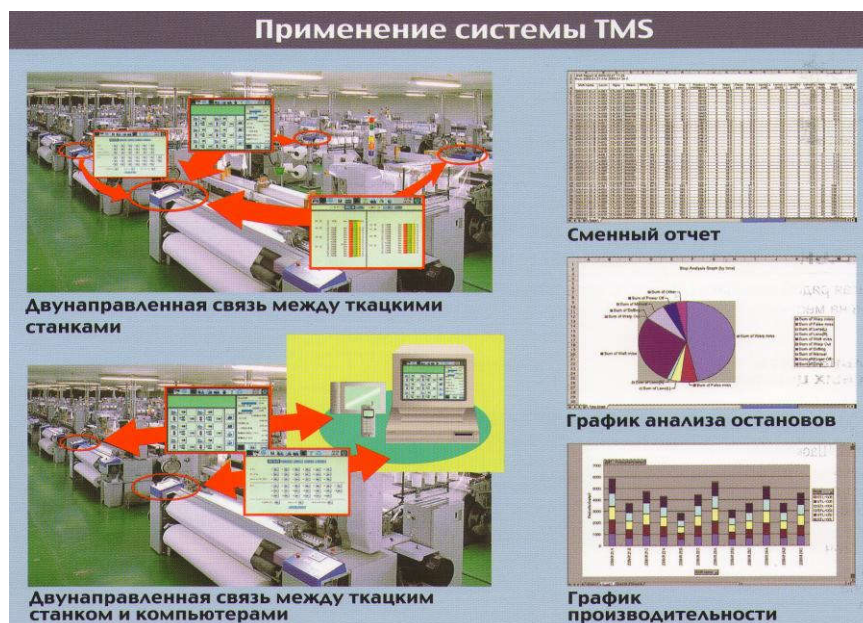
Foydalanuvchi dastgohning boshqaruv panelini korxona ichida ham, tashqi ob'ektlar bilan ham, masalan, kompaniyaning Bosh ofisida ma'lumot almashish uchun ishlatilishi mumkin (1.3.2-rasm).



1.3.2. Rasm

Monitoring tizimidan foydalanish tufayli foydalanuvchi turli xil ma'lumotlarga, masalan, bir nechta mashinalarga ulanib, smenasi to'g'risidagi hisobotlarga kirish imkoniyatiga ega bo'ladi (1.3.3-rasm).

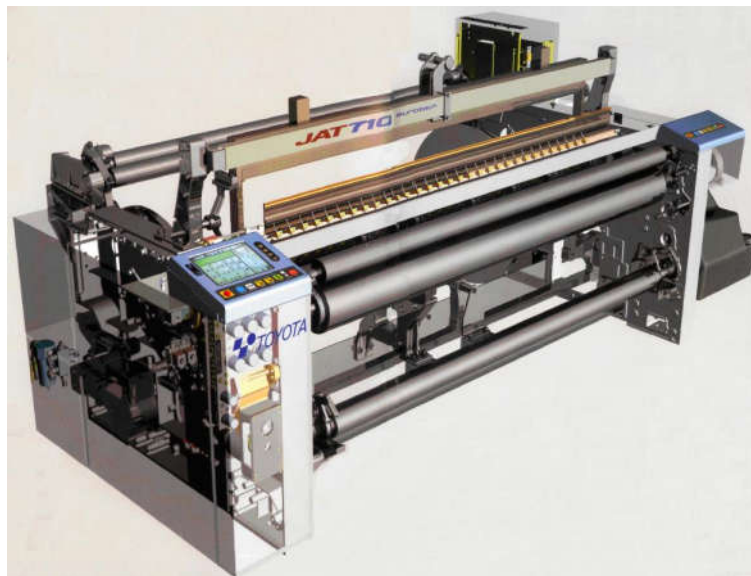
Foydalanuvchi boshqaruv panelining rasmini to'g'ridan-to'g'ri ofisdagi kompyuter ekranida ko'rsatishi va mashinaning turli parametrlarini, masalan, uning sozlamalarini tekshirishi mumkin. Xotira kartalaridan foydalanmasdan dastgohlar o'rtasida ma'lumot almashish mumkin.



1.3.3. Rasm

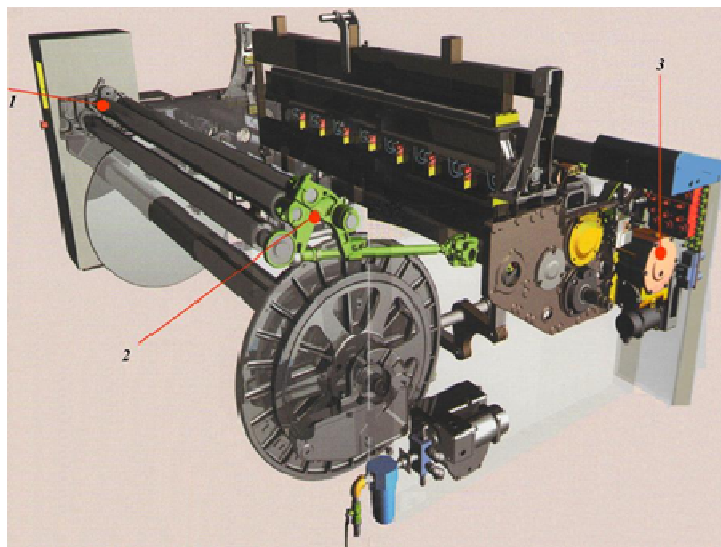
Zamonaviy dastgoh skeleti (1.3.4-rasm), uch o'lchovli modellashtirish va kompyuter tahlilidan foydalanib, yon tomonlar va transvers nurlarning tuzilishini

optimallashtirish uchun, botan mexanizmini massasini kamaytirishda maqbul massaga erishish uchun mo'ljallangan. Bu, hatto eng yuqori tezlikda ishlaydigan rejimlarda ham, tebranishining pasayishiga olib keladi. Tebranish hajmining pasayishi asosiy iplarga kamroq zarar etkazish bilan to'quv jarayonini yaxshilashga imkon beradi.



1.3.4-rasm

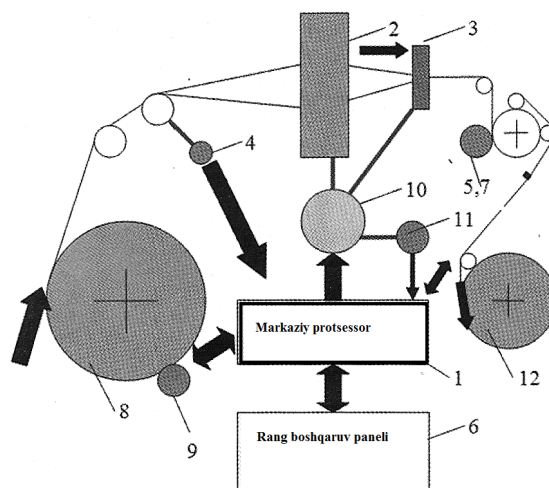
Zamonaviy datsgohlari zev hosil qilish uchun elektron karetkalardan foydalanadi bunda (remizlar soni maksimal 16). Elektron nazorat ostida zev hosil qiliash shakllanish mexanizmi 1.3.7-rasmda keltirilgan. Individual servo motorlari zev mexanizm yuritgichlarini mustaqil ravishda harakatlantiradilar. Operator boshqaruv panelidan naqshni, shuningdek, shodalarning to'liq ochilish burchagini va shodalarni yopish vaqtini o'rnatishi mumkin.



1.3.5 -rasm

To'quv mexanizmi oddiy, to'quv naqshli, keng va juda og'ir matolarni chiqaradigan matolar uchun tavsiya etiladi.

Elektron jakkard mashinasi yuqori sifatli matolarni ishlab chiqarish imkonini beradi, masalan, sochiq yoki qoplama uchun.

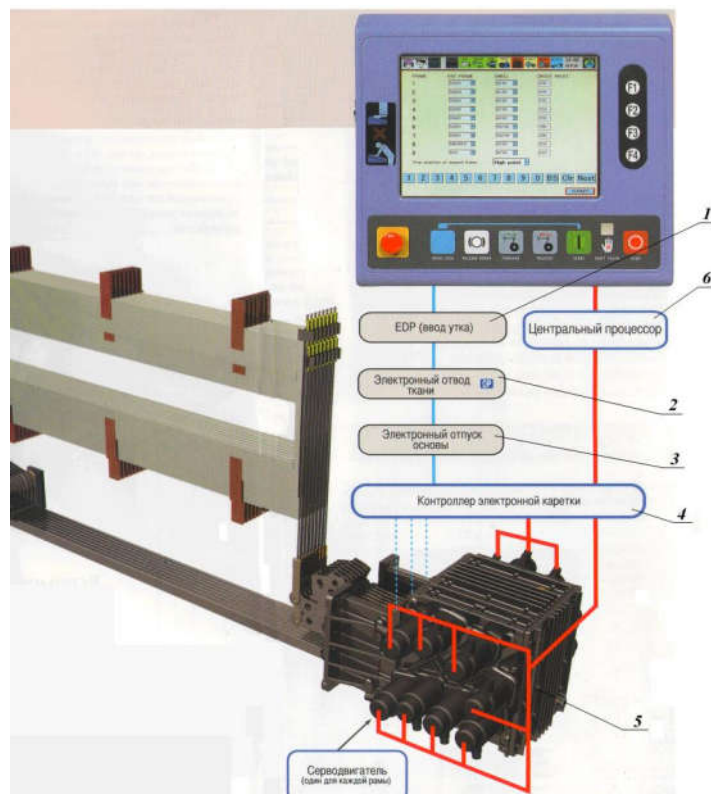


1.3.6.-rasm

Dornier (Germaniya) to'quv dastgohlari Turli to'quv tizimlariga ega yuqori texnologiyali to'quv dastgohlarini ishlab chiqish va yaratishda etakchilardan biri Lindauer Dornier GmbH (Germaniya). Dornierning to'qima mashinalarini ishlab chiqarishda erishgan yutuqlari ularning moslashuvchanligi va ishonchliligi bilan mashhur.

PS rusumli to'qish dastgohi to'qimachilik bozorining o'zgaruvchan talablarini qondirish uchun mo'ljallangan (1.3.8-rasm). Ushbu dastgoh tez bo'shatish imkoniga ega bo'lib mashina qo'shimcha sozlash ishlarsiz matoning bir turidan ikkinchisiga o'tish va hatto ish paytida ham imkon beradi.

Dornier mutaxassislarining ta'kidlashicha, mashinaning yon devorlarini qattiq profil shpallari bilan ulash uning yuqori tebranishsiz ham tebranmasdan ishlashiga kafolat beradi. Bunday holda, dastgohni murvat yoki elim bilan poydevorga mahkamlash kerak emas. O'rnatilgan rapier qo'llanmalari yuqori tezlikda harakatlanishning zarur barqarorligini ta'minlaydi.



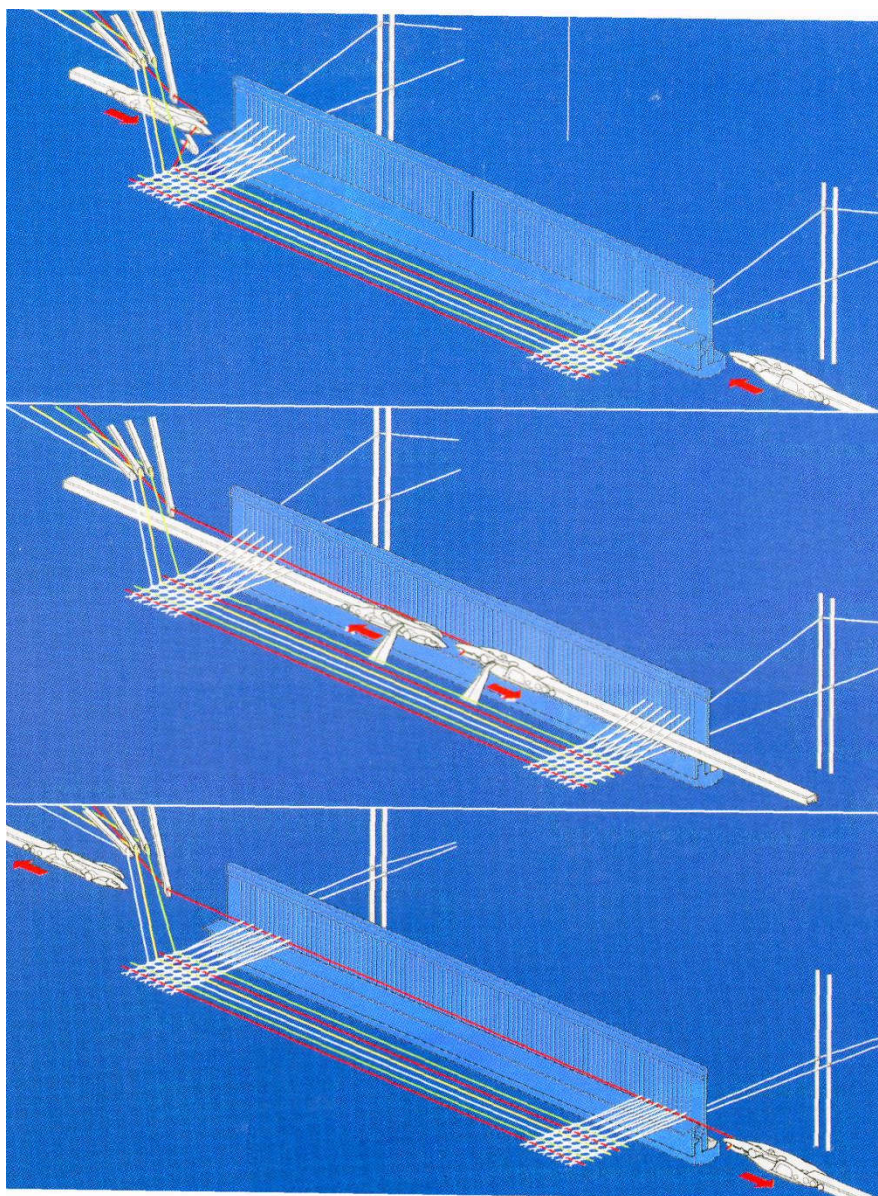
1.3.7-rasm elektron boshqariladigan zev hosil qilish mexanizmi

1 – EDP (arvoq tashlash kontrolleri); 2 – Matoni electron olish qurilmasi;
3 – Tandani electron quyib yuborish qurilmasi; 4 – Zev hosil qilish electron qurilmasi; 5 –
Serevodvigatel har bitta remiz uchun bitta ; 6 – Markaziy protsessor



1.3.8-rasm - PS rusumli to'quv mashinasining umumiy ko'rinishi

PS tipidagi dastgohning o'ziga xos xususiyati shtamlarni majburiy (avtomatik) boshqarish tufayli mashinaning (tomoqning) o'rtasida amalga oshiriladigan, chap reykadan o'ngga ipning optimallashtirilgan boshqarilishi va tortishishning eng yuqori tizimidir. Zo'rg'a va qamish harakati o'zaro uzatiladigan disk kamalari bilan vites qutisi yordamida amalga oshiriladi. Tomoqqa kirishdan oldin, chap qisqich bilan ochiq qisqichi to'qilgan ipni (besleme ignasidan keladigan) ushlaydi va ushbu qisqichni yopgandan so'ng ip mato tomondan qaychi bilan kesiladi. To'quvni o'tkazgandan so'ng, o'ng rapchi uni matoning o'ng chetiga cho'zadi (1.3.9-rasm)

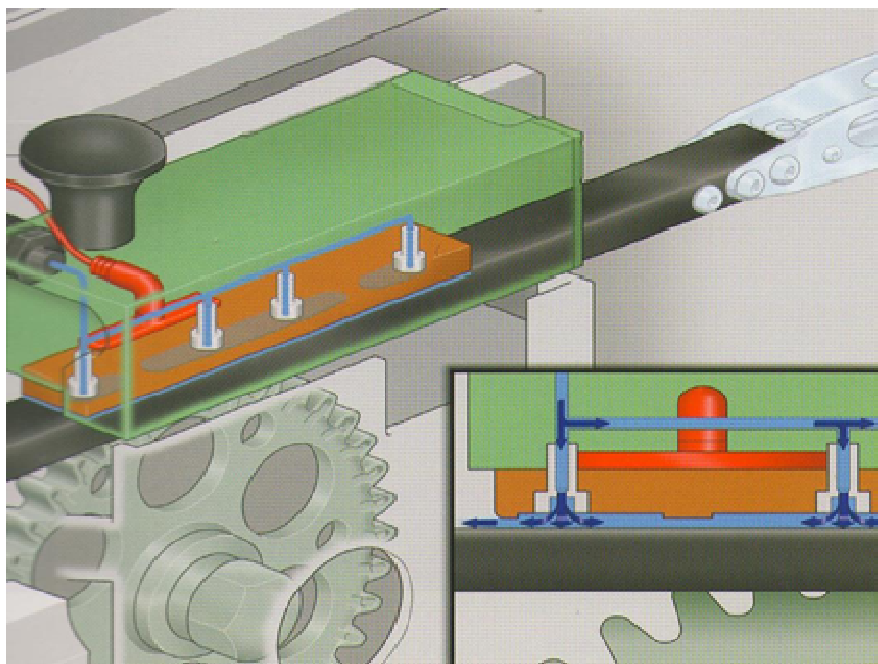


1.3.9-rasm - To'qimachilik ipini qattiq rapiralar yordamida yotqizish

Arqoq ipini o'tkazish davrida zev ochiq holatda bo'ladi. Aqoq ip o'ng tarafdagi rapirani zajimdan chap tarafdagi zajim uzatilgandan so'ng va kromkasi bilan qistirilganda zev asta sekin yopiladi. Mutahassislarni aytishicha bunday arqoq ip o'tkazish tizimi qattiq tortilishidan juda qattiq yuklanish berilganda ham uzilishidan asraydi.

Eng nozik ipak iplaridan tortib eng past raqamlargacha bo'lgan chiziqli zichlikdagi iplar (chiziqli zichlik 0,22 tekstdan 333 dteksigacha) ham to'qish imkonini yaratdi.

Oldin qo'llanilgan roliklar o'rniga havo oqimini mexanik ishqalanishsiz aerostatik podshipniklarda harakatlanadigan yo'naltiruvchi plankalar bilan almashtirildi. (1.3.10-rasm)



1.3.10-rasm

Rapliralarni harakati tanda iplarga tegmasdan amalga oshiriladi bu esa murakkab kimyoviy iplar burish sifatida ishlatilganda filamentlarga zarar etkazilishi bundan mustasno, yuqori zichlikdagi to'qima hosil bo'lishiga imkon beradi.

Shu bilan birga, arqoqni zev ochilganda harakatlanishi to'qilgan matoning to'qima iplarini chetlariga ishqalanishi sezilarli darajada kamayadi, bu tanaffuslar sonini kamaytiradi, chizish imkoniyatini yo'q qiladi (ayniqsa elastik ip ishlatilganda),

chap va o'ng qirralarning tozaligini, to'quv iplarining doimiy uzunligini va natijada yuqori sifatli mato olish imkonini yaratadi.

1.3.1-jadval

Tashlagichli to'quv dastgohlari

Firma, mamlakat	Dastgoh turi	Ishchi eni	Maksimal unum, arqoq metr/min	Homuza ochish qurilmasi	Arqoq ranglari soni
Sulzer (Shveytsariya), litsenziya Toyoda (Yaponiya)	SW	2,16-2,79; 3,30-3,89; 5,41	740-950	V-10 (14) L-20, Z	1-2; 4-6
Draper (AQSH)	DML	2,3-5,6	700	L, Z	1
Omita S.p.A (Italiya)	TPS/1	3,35; 3,8	570-680	V, L	1
Elitex (Chexiya) Litsenziya: Crompton and Knowles (AQSH), Enshu (Yaponiya)	OK-3, OK-4 Nopas	1,20; 1,65; 1,85 -	460-500 -	V-10, L-16 -	1-4; M -

1.3.2-jadval

Gidravlik to'quv dastgohlari

Firma, mamlakat	Dastgoh turi	Ishchi eni	Maksimal unum, arqoq metr/min	Homuza ochish qurilmasi	Arqoq ranglari soni
Elitex (Chexiya)	RA, U/1	1,05-1,25; 1,45-1,75; 2,25	550-850	V-8, L-12	1 (M)
Litsenziya:	JH-I,	1,2-(2,3)	-	L-16	-

Enshu (Yaponiya) Draper (AQSH)	JH-II DWJ	1,09-1,37; 1,42	-	-	1
Nissan (Yaponiya)	LW	1,45-1,65 1,9-2,1 2,8	660 800 1000	V-6-8, L-16	1; M
Rüti (Shveytsariya)	DWN, W1H	1,35-2,15	800	V, L	1

1.3.3-jadval

Pnevmatik to'quv dastgohlari

Firma, mamlakat	Dastgoh turi	Ishchi eni	Maksimal unum., arqoq metr/min	Homuza ochish qurilmasi	Arqoq ranglari soni
Zbrojovka (Chexiya)	P	1,05-1,25;	400-500	V-8	1
Litsenziya Nissan (Yaponiya)	Jettis	1,45-1,65 2,3 (3,4)	810	V-8	1
Te Strake (Gollandiya) (Rüti)	T.S.W.	1,35-2,15	620-800	V-8	1
Maxbo (Shvetsiya)	MP-9	0,94; 1,2	500	V-8	1
Scheffel (FRG)	Unipneu Multipneu	-	-	-	-
Tsudakoma va Toyoda					

1.3.4-jadval

Egiluvchan rapirali to'quv dastgohlari

Firma, mamlakat	Dastgoh turi	Ishchi eni	Maksimal unum, arqoq metr/min	Homuza ochish qurilmasi	Arqoq ranglari soni
Desveus	Super T.L.II	1,62; 3,65	320-440	L-25, Z	1-8

(Ispaniya)					
Draper (AQSH) Litsenziyalar: G. Fischer (Shveytsariya), Ishikava (Yaponiya)	DSL, DLG	1,1,-2,4	330-525	V-6, L-28, Z	1-8
Kapps SA (Frantsiya)	Universal 8CS	1,1-1,6; 2,3-4,25	380-425	V-6, L-28, Z	1-8
Nuovo Pignone	Smit, TP/3	1,9-2,1 (5,5 gacha)	380-620	V, L-28, Z	1-8
Snoeck (Belgiya), litsenziya Placencia (Ispaniya)	Alco II Super	1,7-1,9; 2,18-2,31 (3,3 gacha)	400-480	L-28, Z	1-7
Somet (Italiya) Litsenziya Alfa-Laval (FRG)	AC 2/S Astra AS	1,6-2 2,4-3,3	380-400	V, L-24, Z	1-6
Bable (Ispaniya)	SND	-	-	-	-
Engels (FRG)	Greiftex	-	-	-	-
Lentz (FRG)	HBS-G11	1,6-2,6	300-400	L-25, Z	1-6
Picanol (Belgiya)	PGW	-	-	-	-

1.3.5-jadval

Bikr rapirali to'quv dastgohlari

Firma, mamlakat	Dastgoh turi	Ishchi eni	Maksimal unum., arqoq metr/min	Homuza ochish qurilmasi	Arqoq ranglari soni
Dornier (FRG)	GWM, GWB,	1,6-1,8 2,4-3	380-480	V-10, L-20	M; 1-8

	GTW			(28 gacha), Z	
Galileo (Italiya)	SN Super	1,9 2,2	455-500	V-10, 1-25, Z	1-4
Gardella (Italiya)	Tegard	2 × 0,745	600	V1:1, V-4	1
Günne (FRG)	-	2,35	490	V-1:1, L-17 va 20, Z	-
Güsken (FRG)	Velourmat Tessamat	1,55 1,75	300 350	L-17 va 25, Z	1-8
Matesa (Ispaniya) Fatex (Frantsiya)	Iwer Faltex	1,2-,15 1,6-1,8 2,2	290	V, L-28, Z	2
Mackie (Shimoliy Irlandiya)	Onemack S4 Gripmack	1,2-1,52 1,8 4	600	V, L-28, Z	2
Mertens and Frowein (FRG)	MDM	-	-	-	-
Rüti-Roscher (FRG)	Gripcomat	1,5; 1,8	300-360	V-6, L-22, Z	1-8 (16 gacha)
SACM (Frantsiya), litsenziya: Tsudakoma (Yaponiya), Wifama (Polsha)	MAV	1,4-1,85; 2,06	350-450	V-12, L-20 va 28; Z	M; 1-8
Saurer- Diederichs (Frantsiya)	Versamat	1,6-1,85; 2,05-2,25	390-470	V-12, L-20 va 25, Z	M; 1-7
Van de Wiele (Belgiya)	VDE, VD	1,52-1,65	365-380	L-20, Z	1-8
Wilson and Longbottom (Angliya)	Wilson Belting	0,7 2,65	-	V-8, L-12, Z	1-6

Vlárské strojirny (Chexya)	Acutis SVL 200	2	320	L-20	4
Jumberca (Ispaniya)	MT, MS MR	1,6-3,3 1,8-2,4	476	V-8 (12 gacha) L-20 (28 gacha), Z	-

Eslatma:

1. Dastgohlarning unumdorligi bir minutda tashlanadigan arqoq uzunligi – arqoq metr/min da berilgan;

2. Homuza mexanizm turining shartli belgilanishi:

V – mushtchali homuza mexanizmi, raqam – shodalar soni;

L – karetkali homuza mexanizmi, raqam – shodalar soni;

Z – jakkard mashina.

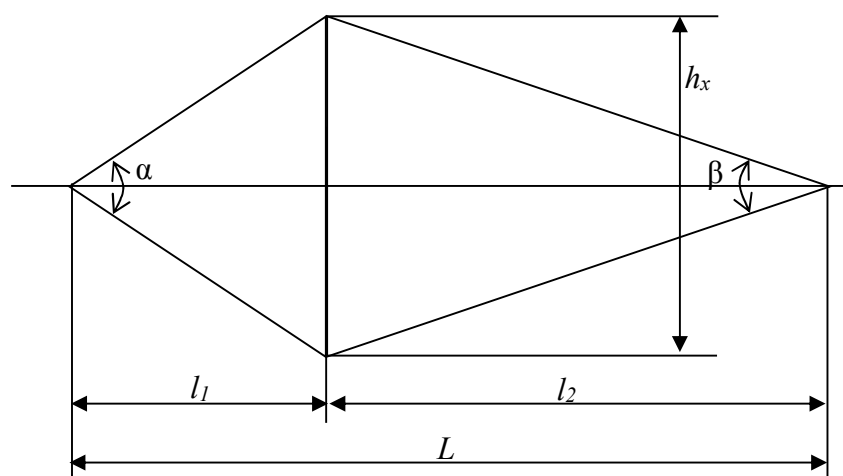
2 BOB TO'QUV DASTGOHLARINI ISHCHI QISMLARINI NAZARIY TAHLILI

2.1. Homuza hosil qilish bo'yicha asosiy tushunchalar

Homuza hosil qilishning asosiy geometrik va kinematik ko'rsatkichlarini ko'rib chiqamiz.

Homuza o'lchamlari. Homuza hosil qilish mexanizmi yordamida tanda iplari o'rta holatdan ko'tariladi va ma'lum qismi pastga tushiriladi. Natijada siniq chiziqlik hosil bo'ladi. Homuzaning chegarasi bir tomondan lamel va tanda kuzatgich bilan chegaralanadi.

Homuza gula yordamida ko'tarilgan iplarni eng yuqorigi va pastga tushirilgan nuqtalarini chegaralaydi, shu nuqtalar orasidagi masofa **homuza balandligi** h_x deyiladi (2.1.1-rasm).



2.1.1-rasm. Homuza o'lchamlari:

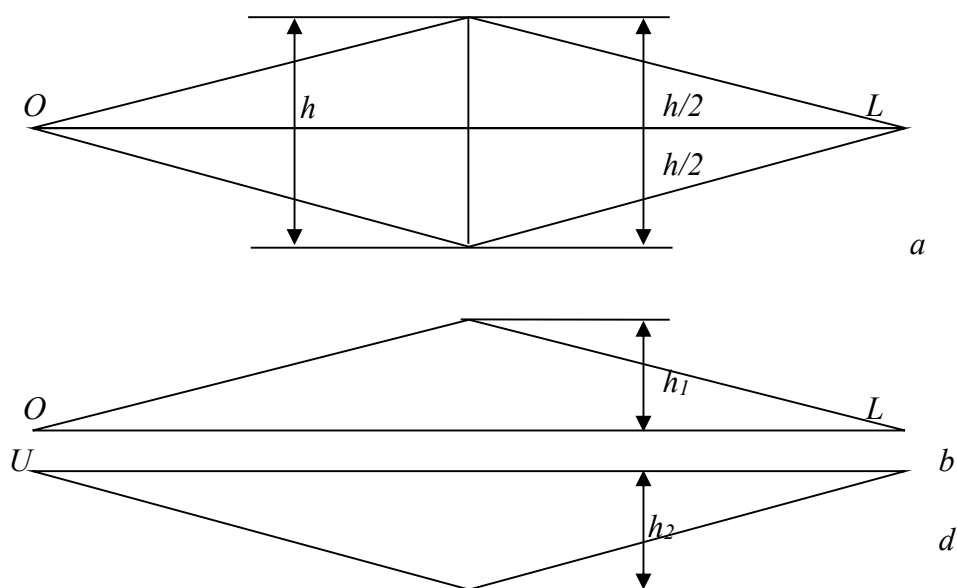
h_x – homuza balandligi; L – homuza uzunligi; l_1 – homuzaning old qismi uzunligi; l_2 – homuzaning orqa qismi uzunligi; α – homuzaning mato qirg'og'i tomonidagi burchagi; β – homuzaning lamellar joylashgan tomonidagi burchagi.

Mato qirg'og'idan to lamilgacha bo'lgan masofa **homuza uzunligi** L va homuza uzunligining old qismi l_1 , va orqa qismi l_2 deyiladi. Homuzaning burchaklari α va β harflari bilan belgilanadi. Homuza o'lchamlarining ahamiyati mato ning to'quv

dastgohida hosil bo'lishida, iplarning uzilishida va iplarning fizik-mexanik xususiyatlarini saqlab qolishda kattadir. Mato ni to'qish davrida tanda ipidagi taranglik qiymatining ortishi homuzaning o'lchamlariga, ayniqsa, h_x o'lchamga bog'liq.

To'quvchilikda homuza o'lchamlarining texnologik ahamiyati kattadir. Bu o'lchamlar tanda iplarining tarangligiga va ularning uzilishiga ta'sir ko'rsatadi, chunki homuza hosil etish jarayonida tanda iplarining tarangligi ortadi. Taranglikning ortish qiymati homuza o'lchamlariga bog'liq. Homuzaning balandligini kamaytirish yo'li bilan taranglikni o'zgartirish mumkin. Homuzaning balandligi arqoq tashlagichlarga, ya'ni moki, rapira va boshqalar o'lchamlariga bog'liq. Homuzaning uzunligini o'zgartirish esa dastgoh o'lchamini kamaytirishga hamda homuzaning old va orqa o'chamlari nisbatini qisqartirishga olib keladi. Ko'pincha homuzaning old qismi uzunligi orqa uzunligiga nisbatan kamroq bo'ladi.

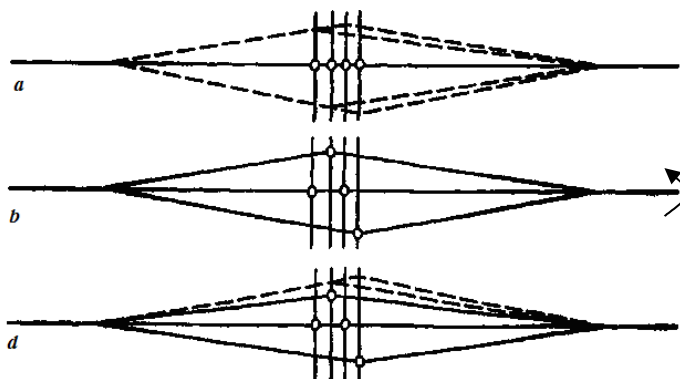
Homuza shakllari. Homuza shakliga ko'ra to'liq va yarim to'liq yuqori va yarim to'liq pastki turlarga bo'linishi mumkin (2.1.2-rasm). **To'liq homuzada** – iplar o'rta holatdan bir qismi yuqoriga va birqismi pastga tushadi. **Yarim to'liq yuqori homuzada** tanda iplarining bir qismi o'rta holatdan faqat yuqoriga ko'tariladi. **Yarim to'liq pastki homuzada** tanda iplarining bir qismi faqat pastga tomon tushadi.



2.1.2-rasm. Homuza shakllari:

a - to'liq homuza; b – yuqori yarim to'liq homuza; d – pastki yarim to'liq homuza; O –mato qirg'og'i; L – lamel joylashgan joy; h – homuza balandligi; h/2 – to'liq homuzaning yarmi; h_1 va h_2 – yarim to'liq yuqorigi va yarim to'liq pastki homuzalar balandligi.

Homuza turlari. To'liq homuzalar markaziy-yopiq, ochiq va yarim ochiq turlarga bo'linadi (16.3-rasm).



2.1.3-rasm. Homuza turlari:

a – yopiq homuza; b – ochiq homuza; d – yarim ochiq homuza.

Markaziy (yopiq) homuza. Bunda bosh valning har bir aylanishida hamma tanda iplari o'rta holatidan yuqoriga va pastga harakatlanadi, keyin esa yana o'rta holatiga qaytadi.

Markaziy homuzaning afzalligi shundaki, hamma iplar o'rta holatiga qaytadi. Bu esa tanda iplarining birday taranglikda bo'lishiga imkon beradi, to'quvchining uzilgan iplarni ulashga qulaylik yaratiladi. Lekin tanda iplarining hamma vaqt harakatda bo'lishi iplarning ishqalanishi va uzilishining ko'payishiga olib keladi.

Ochiq homuza. Bu turdagi homuzada iplarning bir qismi dastgoh bosh valining har bir aylanishida o'rta holatiga qaytmaydi, mato o'rilish turiga qarab birqism iplar yuqori yoki pastki holatda qolishi mumkin.

O'rta holatga faqat o'z joyini yuqoridan pastga yoki pastdan yuqoriga almashtiruvchi iplar keladi.

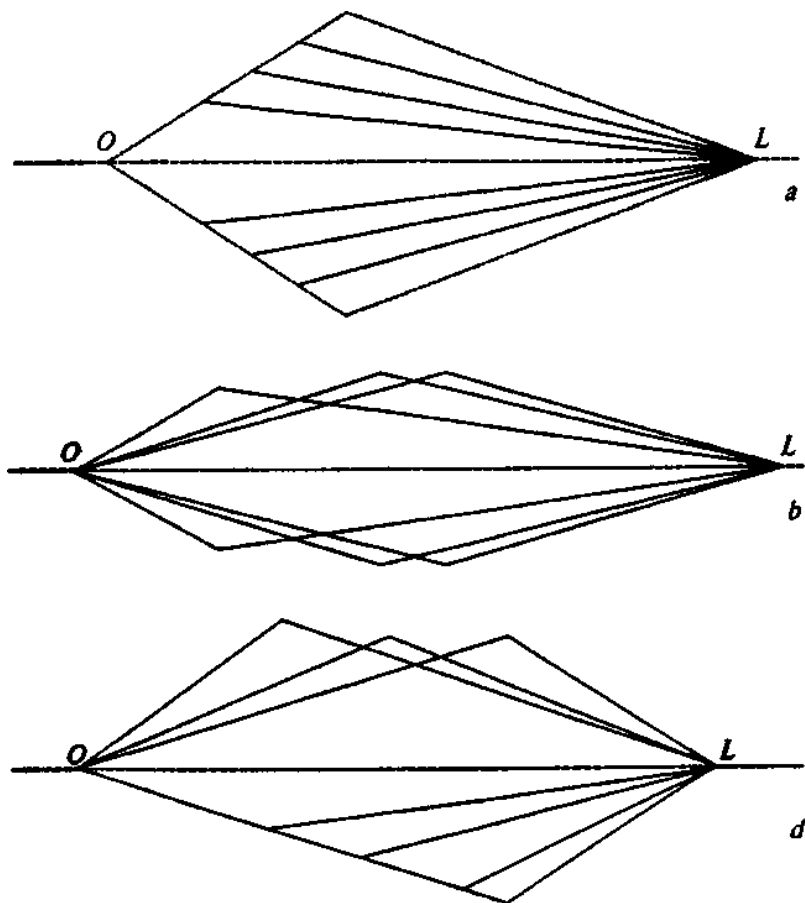
Ochiq homuzaning afzal tomonlari: iplarning bir qismi harakatda bo'lmaganligi uchun, ular kamroq ishqalanadi va homuza hosil qilish jarayoniga kamroq energiya sarflanadi; mokining homuza ichidan o'tishiga yaxshiroq sharoit yaratiladi, chunki bosh valning har bir aylanishida iplarning ma'lum qismi harakatda bo'lmaydi.

Ochiq homuzaning kamchiliklari: tanda iplarining tarangligi har xil, uzilgan tanda ipini o'tkazish qiyin, chunki iplar bir tekis joylashmagan bo'ladi.

Yarim ochiq homuza. Bu turdagi homuzada bosh valning har bir aylanishida faqat joyini o'zgartiruvchi tanda iplari o'rta holatga keladi, qolganlari, ya'ni pastki holatda qoluvchi tanda iplari esa o'z joyida qoladi. Yuqori holatdagi tanda iplari biroz tushadi va shu holatda qoladi, ko'tarilayotgan tanda iplari kelguncha to'xtab turadi. So'ngra ko'tarilayotgan tanda iplari bilan yana yuqorigi holatga ko'tariladi.

Yarim ochiq homuzada ham ochiq homuzaning afzalliklari va kamchiliklari bor, lekin tanda iplarining tarangligi birmuncha kam bo'lganligi sababli, mato hosil qilish jarayoniga ijobiy ta'sir etadi, tanda iplarining uzilishi kamayadi.

Homuzaning ravonligi va noravonligi. Bu ko'rsatkichlar bo'yicha quyidagicha turlarga bo'lish mumkin (2.1.4-rasm).



2.1.4-rasm. Homuza ravonligi:

a –ravon; *b* – noravon; *d* – aralash homuzalar.

O'rilish rapportiga qarab dastgohda o'rnatilgan shodalar soni har xil bo'lib, ular mato qirg'og'idan har xil masofada o'rnatiladi.

Homuza to'liq ochilgan vaqtda ko'tarilgan va pastga tushgan shodalar va ulardagi tanda iplari har xil joylashishi moki yoki rapira, arqoq tashlagichning homuza ichidan o'tishiga ta'sir ko'rsatadi.

Ravon homuza. Ravon homuzada homuza to'liq ochilgan paytda pastdagi va yuqoridagi tanda iplari bir xil tekislikda joylashgan bo'ladi. Buning uchun mato dan uzoqda joylashgan shodalar oldidagilariga nisbatan ko'proq miqdorda tik yo'nalishda harakatlanadi. Ravon homuzada arqoq tashlagichlarning o'tishiga yaxshi sharoit yaratiladi.

Noravon homuza. Homuza to'liq ochilgan paytda yuqoriga ko'tarilgan va pastga tushgan shodalardagi tanda iplari har xil tekislikda joylashadi, natijada mokining to'g'ri o'tishiga xalaqit beradi.

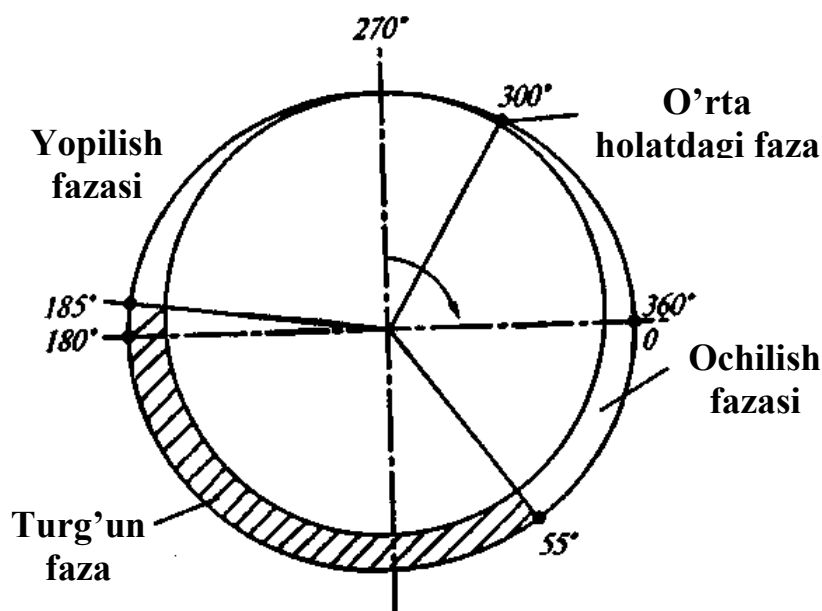
Aralash homuzada yuqoridagi tanda iplari har xil tekislikda, pastdagi tanda iplari esa bir xil tekislikda bo'ladi. Ravon homuza hosil qilish uchun orqada joylashgan shodalar oldingiga nisbatan ko'proq harakatlanishi, ya'ni mato dan qanchalik uzoqda o'rnatilgan bo'lsa, u shunga nisbatan ko'proq tik yo'nalishda harakatlanishi kerak.

Shodalarning har xil qiymatga ko'tarilishi tanda iplarining har xil taranglikda bo'lishiga olib keladi. Ayniqsa shodalar sonining ko'payishi bilan bu holatning ta'siri oshadi. Shunga qaramay ravon homuzada arqoq tashlagich to'g'ri o'tadi va tanda iplarining ishqalanishi ham, uzilishi ham kamayadi.

Homuza hosil qilish fazalari. Homuza hosil qilish jarayonida tanda iplari egallagan o'rinlar *homuza fazalari* (holatlari) deyiladi.

Tanda iplari o'rta holatda bo'lganda uni *homuzaning o'rta holat fazasida* (zastup holatida) deyiladi. (2.1.5-rasm).

Tanda iplarining yuqoriga va pastga harakatlanishi *homuzaning ochilish fazasi* deyilib, u homuza to'liq ochilguncha davom etadi.



2.1.5-rasm. Homuza fazalari:

300° – o'rta faza; $300^\circ \div 55^\circ$ – homuzaning ochilish fazasi; $55^\circ \div 185^\circ$ – turg'un faza; $185^\circ \div 300^\circ$ – homuzaning yopilish fazasi.

Shu vaqtdan boshlab arqoq ipi tashlanishi boshlanadi. Aqoq tashlagichlarga qulay sharoit yaratish uchun homuza ochilgandan so'ng shu holatda ma'lum vaqt to'xtab turishi kerak, shunga **homuzaning turg'un fazasi** deyiladi. Bu vaqt bosh val 90° dan 180° ga to'g'ri kelishi mumkin. To'quv dastgohining kengligi oshgan sari turg'un faza ham uzayadi.

Turg'un fazadan so'ng tanda iplari o'rta holatga qayta boshlaydi, bunga **homuzaning yopilish fazasi** deyiladi. Bu faza tanda iplarining o'rta holat fazasigacha davom etadi. So'ngra homuza hosil qilish yana qaytariladi.

Homuza hosil qilish davri deb, tanda iplari birinchi holatga qaytguncha bosh valning aylanish soniga aytiladi. Bu davr mato o'rilishining arqoq ipi rapportiga teng bo'ladi.

2.2. Homuza hosil qilish mexanizmlarining va shoda larni tasniflanishi

Homuza hosil qilish mexanizmlari yoki qisqacha homuza mexanizmlari o'rilish hosil qilish uchun talab etiladigan shodalar soniga qarab uch guruhga bo'linadi:

- 1) mushtchali-shoda 2, 4, 5, 8, 10, 12 ta bo'lganda;
- 2) shoda ko'taruvchi karetk – shoda 12, 16, 20, 25 ta, (ba'zan 33 va 45) ta bo'lganda;

3) jakkard mashinasi – gulalar yakka yoki guruhli boshqarilganda.

Homuza mexanizmlari turli belgilar bo'yicha tasniflanadi. Bosh val harakatini shodalarning ilgarilanma-qaytma harakatiga aylantiruvchi yuritma turi bo'yicha tasniflanishi: mushtchali; ekstsentrikli; sharnirli – chiviqli; yumaloqmas tishg'ildirakli; differentsialli; kombinatsiyalangan; qayishqoq elementli.

Yuritmadan harakatni shodaga uzatish usuli bo'yicha: bikt bog'lanishli; qayishqoq bog'lanishli.

SHodalar yoki gulalar harakati ketma-ketligini ta'minlaydigan naqsh mexanizmi turi bo'yicha: perfolenta yoki perfokartali; qoziqchal; elektron-raqamli.

Ishchi elementlarning o'zaro tutashuv turi bo'yicha: geometrik tutashuvli (pozitiv ham ataladi) va kuchtutashuvli (yoki negativ).

Mushtchali birinchi guruh homuza mexanizmlarining tasniflanishini ko'raylik.

Mushtchalarning dastgoh ramasiga nisbatan joylashuviga ko'ra: tashqi va ichki joylashuvli.

Ayrim shodalarni harakatlantirish usuliga ko'ra: bir-biri bilan bog'langan, kinematik aloqali va bir-biridan bog'lanmagan, kinematik aloqasiz.

Ikkinchi guruhdagi shodako'taruvchi karetkalarning tasniflanishini ko'ramiz.

Hosil qilinadigan homuza turiga ko'ra: yopiq homuzali; ochiq homuzali; yarim ochiq homuzali.

Shodalarni ko'tarish organlari soniga ko'ra: bir ko'tarishli va ikki ko'tarishli.

Bir ko'tarishli karetkalarda dastgoh bosh vali bir marta aylanganda homuza ochishning ham bir tsikli to'la bajariladi va asosan sekin ishlaydigan va og'ir dastgohlarda ishlatiladi.

Ikki ko'tarishli karetkalarda ko'tarish organi ikkita bo'lib ular navbat bilan ishlaydilar, ya'ni bittasi juft, ikkinchisi toq marta arqoq otishda, va asosan ochiq homuzali tezyurar dastgohlarda ishlatiladi.

Bu holda homuza mexanizmining to'la bir tsikli dastgoh bosh valining ikki marta aylanganda bajariladi.

Hozirgi paytda ishlatiladigan karetkalarning ko'pchiligi ochiq homuza hosil qiladilar.

Ochiq homuza karetkalari XIX asrda Angliyada yaratilgan "battersley" pichoqli karetkasidan boshlangan. Bunday karetkalarning takomillashgan turlari Shveytsariyaning Shtoybli firmasining 550 model va Serra ispan firmasining karetkalaridir.

Zamonaviy tezyurar ochiq homuzali karetkalar quyidagicha tasniflanadi: pichoqli, shayinli, rotatsion (aylanuvchan).

Uchala turdagi ochiq homuza karetkalarining naqsh mexanizmlari reversiv, ya'ni qaytaruvchan yoki noreversiv, yoki qaytmas bo'lishlari mumkin.

Reversiv naqsh mexanizmlari homuzalarning ketma-ketligini saqlab qoladigan yoki homuzalar ketma-ketligini saqlab qoladigan yoki homuzalar ketma-ketligi saqlab qolmaydigan bo'lishi mumkin.

Shodaqo'taruvchi karetkalar asosiy mexanizmlaridan tashqari o'tib ketgan nuqsonli homuzani qaytarish, shodalarni tekislash kabi qo'shimcha mexanizmlarga ega bo'lishi mumkin.

Uchinchi guruh homuza mexanizmlari bo'lgan jakkard mashinalari bir ko'tarishli va ikkiko'tarishli bo'lishi mumkin. Homuzaning shakliga ko'ra ular yopiq, yarim ochiq va ochiq homuzali bo'ladilar. Hozirgi paytda asosan ikki ko'tarishli yarim ochiq va ochiq homuzali jakkard mashinalari qo'llaniladi.

2.3. Homuza hosil qiluvchi mexanizmlardagi kinematik bog'lanishlar

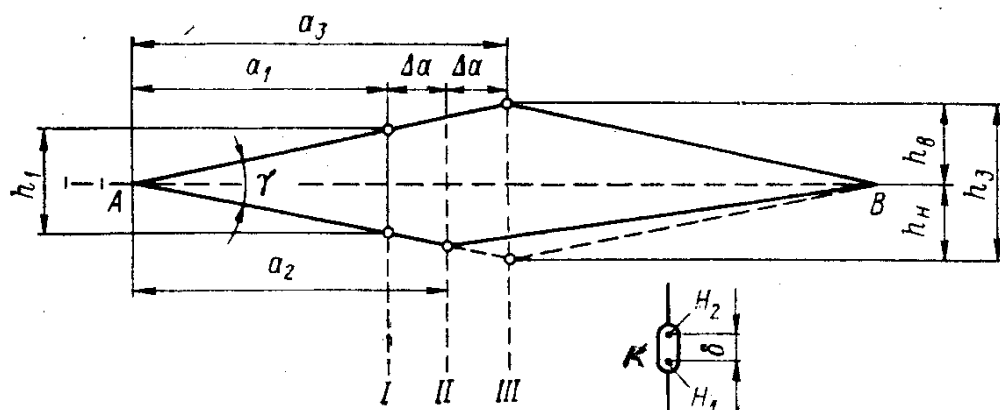
Gulalarning ko'zi shoda harakati yo'nalishida $\delta = 5 - 8$ mm o'lchamga ega bo'lgani uchun (16.6-rasm) zastup – boshlanish holatida shodalarning shu kattalikdagi harakati salt bo'ladi. U holda shodaning to'la harakat yo'li

$$H = h + \delta$$

bo'ladi. 1.2.6-rasmdan

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{h_1}{h_2}; \quad \frac{a_1}{a_3} = \frac{h_1}{h_3}$$

ekanini ko'rishimiz mumkin.



2.3.1-rasm. Uchta shodali homuzaning sxemasi:

a_1, a_2, a_3 – mato qirqog'idan I, II, III shodalargacha masofa; Δa – qo'shni shodalar orasidagi masofa; γ – homuza burchagi; AV – boshlanish chizig'i; K – gula ko'zi; N_1, N_2 – tanda ipining gula ko'zlaridagi chetki holatlari; h_3-h_v va h_n dan iborat homuzaning umumiy balandligi.

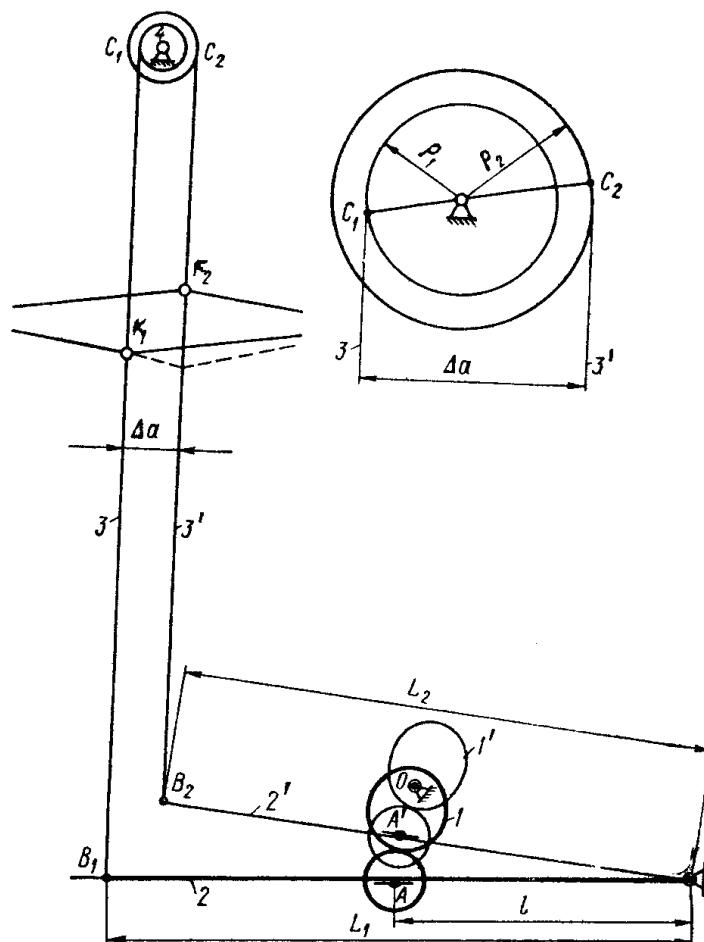
Mexanizmning ayrim kinematik ko'rsatkichlari orasidagi bog'lanishlarni aniqlash uchun oldin shodalar ko'zlari harakatlarining xususiyatini ko'rish kerak (2.3.2-rasm).

Gula ko'zlaridagi tanda ipining chetki holatlari N_1 va N_2 hamda V_1 va V_2 nuqtalarning harakati amalda bir xil bo'ladi. Ikkala tepkidagi g'ildirakchanning markazi A nuqtaning harakat yo'li shodalarning to'la harakati N va tepkilarning l, L_1, L_2 o'lchamlari bo'yicha hisoblab topilishi mumkin:

$$\begin{aligned} S_1 &= H_1 \frac{l}{L_1} \\ S_2 &= H_2 \frac{l}{L_2} \end{aligned} \quad (2.3.1.)$$

Juftlangan mexanizmlarda S_1 va S_2 yo'llarning nisbati vaqtning har bir onida o'zgarmas bo'ladi. Shoda ko'zlarining harakatiga amalda bog'ichlarning deformatsiyasi, kinematik juftliklardagi tirqishlar, ko'zda iplarning ishqalanishi

ta'sir qiladi. Shularni hisobga olib S kattaligini hisoblangandan 1-2 mm katta olinadi.



2.3.2-rasm. Shodalarni harakati bog'lanishli mexanizm:

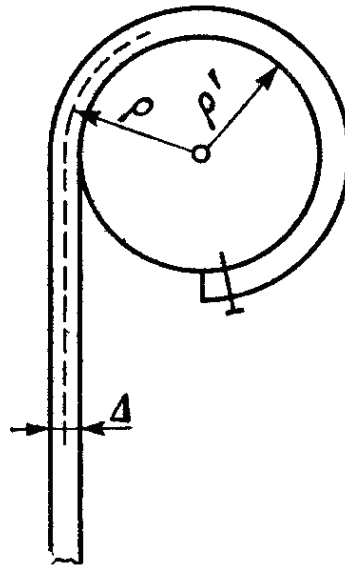
Δx – qo'shni shodalar orasidagi masofa.

Yuqori roliklarning radiuslari nisbatlari ularga osilgan shodalar harakat qulochlari nisbati bo'yicha aniqlanadi. 16.7-rasmdagi mexanizm polotno (surp) o'rilishi uchun quyidagicha bo'ladi:

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{H_1}{H_2} = \text{const}; \quad \rho_1 - \rho_2 = \Delta a \quad (2.3.2)$$

bu yerda rolikning hisobiy radiusi ρ uning o'z radiusi ρ' va tasmacha qalinligi Δ yarmining yig'indisiga teng (2.3.3-rasm):

$$\rho = \rho' + \frac{\Delta}{2}.$$



2.3.3-rasm. Yuqori roliklar o'lchamlarini hisoblashga.

Rolikning o'z radiusi 15-20 mm dan kattaroq olinadi.

Turli o'rilishlar mexanizmlari uchun roliklar radiuslari nisbatlarini aniqlash [5] da keltirilgan.

Shoda mexanizmining to'la ish tsikli o'rilish rapportidagi arqoq soni P_a ga bog'liq. Har bir arqoq otilishi tirsakli valning bir aylanishida sodir bo'lgani uchun mexanizmning to'la ish tsikli tirsaklar aylanishlar soni P_a ga yoki shu sonli aylanishlarning vaqtiga teng bo'ladi.

Umumiy holda mushtchalar hammasi tirsakli val bilan $i_T = P_y$ yoki uzatuvchi val bilan $i_n = \frac{P_y}{2}$ uzatish soniga ega bo'lgan maxsus mushtcha valiga o'rnatiladi.

Shodalar yoki tepkilarning harakati quyidagi ko'rsatkichlar bilan belgilanadi:

α_T – shodalarning tirsakli val bo'yicha to'xtalishi burchagi,
 $\alpha = 105 \dots 150^\circ$;

α_s – mushtchali (ekstsentrikli) val bo'yicha to'xtalish burchagi;

β_T va β_γ – shodalarning tirsakli va mushtchali vallar bo'yicha ko'tarilish va tushish burchagi:

$$\beta_T = 360 - \alpha_T \quad \beta_\gamma = \frac{\beta_T}{P_y}$$

β_T yoki β_γ burchak homuza yopilish yoki shodalarning boshlanish chizig'igacha harakati burchagi β_1 va homuzaning ochilish yoki shodalarning boshlanish chizig'idan homuzaning to'la ochilishigacha harakati burchagi β_2 ga taqsimlanishi mumkin. Iplarning tarang holatda kamroq vaqt bo'lishlari uchun $\beta_1 < \beta_2$ bo'lishi tavsiya qilinadi.

β_T va β_κ burchaklarga mos vaqt (sek. da):

$$t_\alpha = \frac{\alpha_T}{6n}; \quad t_\beta = \frac{\beta_T}{6n}$$

tarzda aniqlanadi va bu yerda n – tirsakli valning minutlik aylanish soni.

Shodaning yo'li H va g'ildirakcha markazining yo'li S larning nisbatini o'zgarmas va

$$S = H \frac{l}{L}$$

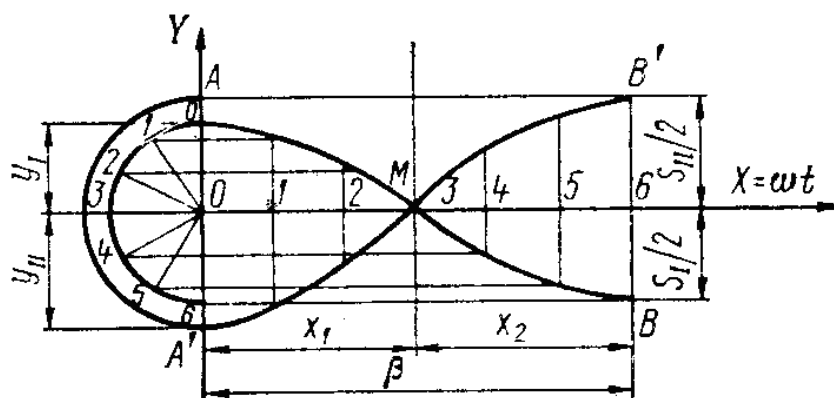
ifodaga teng deb olinadi.

Har bir tepki yoki shodaning S va H yo'llari barcha shodalar uchun umumiy bo'lgan boshlanish chizig'idan boshlab hisoblanib homuzaning yuqorisida musbat, pastida manfiy hisoblanadi. Tepkilarning butun yo'llarini rim raqam bilan (S_I , S_{II} ...), oraliq yo'llarini esa arab raqami bilan (S_1 , S_2 ...) belgilaymiz.

2.4. Shodalar harakatining qonunlari

Shodlarni harakatga keltirish uchun qo'llaniladigan eng muhim qonuniyatlarni ko'rib chiqamiz.

Sinusoidal qonuniyatni shodalar harakati bog'lanishli yoki mustaqil bo'lgan va homuza simmetrik bo'lganida qo'llash tavsiya qilinadi. Bu holda $\beta_1 = \beta_2$ va $x_1 = x_2$ bo'ladi (2.4.1-rasm).



2.4.1-rasm. Shodalarning sinusoidal harakat qonuni.

Birinchi tepkning AMB tushish grafigi kosinusoidaning tarmog'idir:

$$S_1 = \frac{S_I}{2} \cos \omega t \quad (2.4.1)$$

$$[0 \prec t \prec t_1]; \quad t = \frac{\beta}{6n} \quad \text{cek}$$

Burchak chastota

$$\omega = \frac{\pi}{t} \quad c\epsilon\kappa^{-1}$$

Yo'l funksiyasini vaqt bo'yicha differentsiallab tezlik va tezlanishlarni aniqlaymiz

$$V = \frac{dS}{dt} = -\frac{S_I}{2} \omega \sin \omega t \quad (2.4.2)$$

$$W = \frac{dV}{dt} = -\frac{S_I}{2} \omega \cos \omega t \quad (2.4.3)$$

Shunga o'xshash ikkinchi tepkning ko'tarilish chizig'i $A'MB'$ uchun:

$$S_2 = -\frac{S_{II}}{2} \cos \omega t \quad (2.4.4)$$

$$\kappa_1 \frac{S_I}{2c^2 t_\beta^2}; \quad V = \frac{dS}{dt} = -2\kappa_1 c^2 t; \quad (2.4.7)$$

$$W = \frac{dV}{dt} = -2\kappa_1 c^2 \quad (2.48)$$

bo'ladi.

Birinchi tepkning homuzaning pastki qismida tushish chizig'i MD ning tenglamasi koordinata boshi O_2 bo'lganida:

$$S_1 = -\frac{S_I}{2} + \kappa_2 c^2 t^2 \quad (2.49)$$

$$\left(-\frac{t\beta}{2} < t < 0\right); \quad \kappa_2 = \kappa_1$$

bo'ladi.

Ikkala chiziqning tutashuv nuqtasi M da:

$$S_1 = 0 \text{ va } V = -2\kappa_1 c^2 \frac{t\beta}{2}$$

bo'ladi. Xuddi shunga o'xshash ikkinchi tepkning ko'tarish parabolalari $A'M$ va MD' uchun:

$$S_2 = -\frac{S_{II}}{2} + p_1 c^2 t^2 \text{ va } S_2 = -p_2 c^2 t^2 + \frac{S_{II}}{2} \quad (2.4.10)$$

bo'ladi. $t = \frac{t\beta}{2}$ va $S_2 = 0$ bo'lganida esa:

$$p_1 = p_2 = \frac{S_{II}}{2c^2 t_\beta^2} \quad (2.4.11)$$

bo'ladi.

Texnologik nuqtai nazardan homuzaning yopilish vaqti t_1 uning ochilish vaqti t_2 dan kichik, ya'ni $t_1 < \frac{t\beta}{2}$ va $t_2 > \frac{t\beta}{2}$ bo'lishi maqsadga muvofiq. Bunday holda AM parabola uchun:

$$\kappa_1 = \frac{S_I}{2c^2 t_1^2} \text{ va } \kappa_2 = \frac{S_I}{2c^2 t_2^2}$$

va miqyoslarning nisbati:

$$\frac{\kappa_1}{\kappa_2} = \frac{t_2^2 S_I}{t_1^2 S_{II}}$$

bo'ladi. Bunday holda M nuqtada:

$$V_{AM} = -2\kappa_1 ct_1; \quad V_{MD} = -2\kappa_2 ct_2$$

hamda tezliklarning nisbati

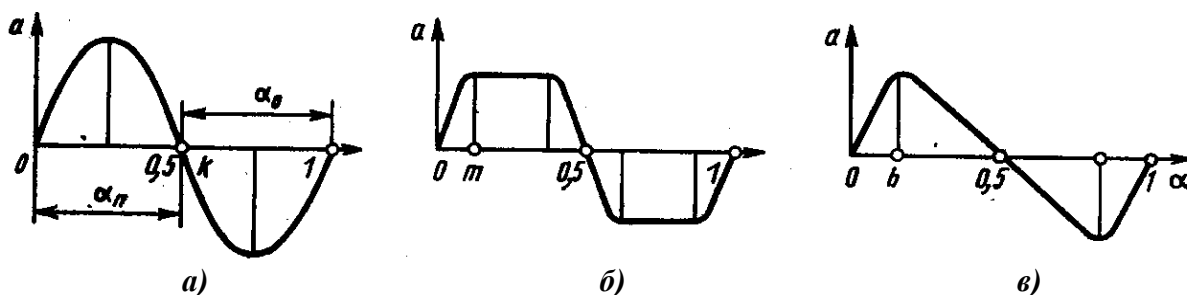
$$\frac{V_{AM}}{V_{DM}} = \frac{t_2 \kappa_1}{t_1 \kappa_2}$$

bo'lishi kelib chiqadi, ya'ni M tutashuv nuqtasida tezliklarning sakrab o'zgarishi sodir bo'ladi. Bu holat boshlanish chizig'iga to'g'ri kelgani va bunda iplar gula ko'zida erkin turgani uchun ularga unchalik katta salbiy ta'sir ko'rsatmaydi, lekin mexanizmدا zarbiy yuklanish paydo bo'ladi.

Shodalar harakatining qo'shma qonuniyatlari. Boshdagi texnologik va kinematik talablarni qondirish uchun shoda harakatining turli qismlarida turli qonuniyatlar qo'llanishi mumkin. Bunga misol qilib parabolik va to'g'ri chiziq qonuniyatlarini qo'shib ishlatishni ko'rsatish mumkin [5].

Tezyurar mexanizmlar uchun maxsus qonuniyatlar. Yangi tezyurar dastgohlarda dinamik rejim og'irlashib mexanizmlarda nafaqat qattiq zarbalarga (tezlanishning oniy cheksiz kattalikka o'zgarishi), balki yumshoq zarbalarga (tezlanishning oniy chekli kattalikka o'zgarishi) ham yo'l qo'yib bo'lmaydi. Bundan shoda harakatining boshlanish va tugash nuqtalarida tezlanish nolga teng bo'lishi va oraliqlar tekis o'zgarishi kerakligi kelib chiqadi. Bu talabga javob beradigan **qonuniyatlar** uchta [6]:

1. Sinusoidal (2.4.3-rasm, a);
2. Neklyutin (2.4.3-rasm, b);
3. Qiya sinusoidal (2.4.3-rasm, v).



1.2.11-rasm. Zarbsiz qonunlarda tezlanishning o'zgarish diagrammasi.

Boshqa hamma ko'rsatkichlar bir xil bo'lganida mazkur qonunlar ishlatilgandagi tezlik va tezlanishlarning nisbiy kattaligi quyidagicha [6].

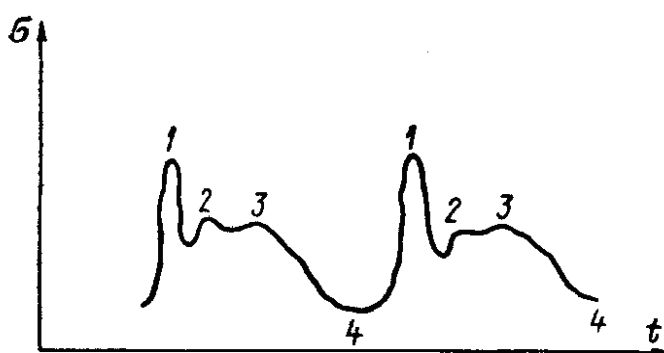
2.4.1-jadval

Tezlanish qonuniyati	Sinusoidal ($\kappa = 0,5$)	Neklyutin ($m = 0,075$)	Qiya sinusoida ($b = 0,15$)
$V_{\max}$	2	2	1,74
$W_{\max}$	6,28	4,49	5,9

Ma'lumotlardan ko'rinadiki, bir xil holatda eng past tezlikni qiya sinusoida qonuniyati, eng past tezlanishni neklyutin qonuniyati, o'rtacha tezlanishni qiya sinusoida qonuniyati ta'minlar ekan.

2.5. Homuza mexanizmlarining kuch tahlili

Mushtchali homuza mexanizmlarida harakatlanuvchi qismlarning massalari va inertsiya yuklamalar asosiy texnologik yuklama bo'lgan shodalarning gulalariga ta'sir qiluvchi tanda iplarining taranglik kuchlaridan ancha kichik bo'ladi. shuning uchun ip tarangligi asosiy kuch faktori hisoblanadi. Tanda iplarining tarangligining to'quv davri jarayonida o'zgarishi 2.5.1-rasmda keltirilgan.



2.5.1-rasm. Polotno (surp) o'rinishda tanda iplari tarangligini o'zgarishi.

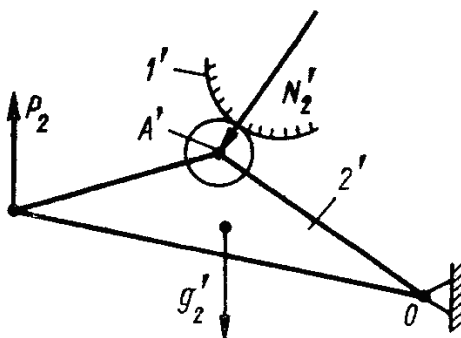
Grafikdan ko'rinishicha taranglik cho'qqisi 1 arqoqni mato qirg'og'iga urishga to'g'ri keladi; 2-3 sohalar ochiq homuzaning to'xtalishiga, 3-4 sohalar esa taranglikni boshlanishdagi taxtash tarangligigacha kamayishiga to'g'ri keladi.

Dastgohni sozlashda shodalarning qiyshayishi, mokining homuzada tiqilib qolish hollarida iplarning tarangligi xavfli darajada keskin oshib ketishi mumkin.

Yuqoridagilardan kelib chiqib iplarning shodaga ta'sir etish kuchi ularning uzilish kuchining 0,5-0,7 qismiga teng deb hisoblash mumkin.

Shodalar harakati bog'lanishli bo'lgan mushtchali homuza mexanizmining kuch tahlilini bajaraylik. Mexanizmning hisobiy holati sifatida homuza to'la ochilishida ikkinchi shodaning ko'tarilib bo'lishidan oldingi holatni qabul qilamiz. Bu holatda ikkinchi tepkidagi mushtcha qarshi mushtcha vazifasini bajaradi.

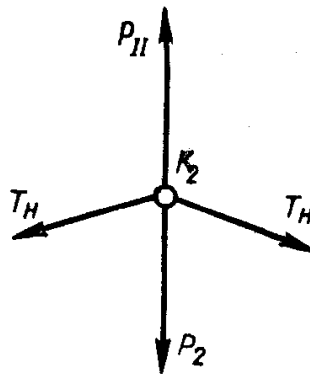
Aslida bunday holatda qarshi mushtcha tepki ko'tarilishida g'ildirakchaning erkin harakatiga xalaqit bermasligi kerak, ammo tayyorlash va yig'ish noaniqliklari natijasida ularning orasida kontakt kuchlanishlari sodir bo'ladi deb hisoblash lozim bo'ladi (2.5.2-rasm).



2.5.2-rasm. Orqa shoda tepkisining kuch tahlili.

A' o'qli g'ildirakcha va qarshi mushtcha $1'$ orasidagi normal bosim N_2 ni 20-40N atrofida deb qabul qilamiz. Bu sharoitda ikkinchi tepki $2'$ ning og'irlik kuchi $g_2' = m_2g$ ni hisobga olgan holdagi muvozanat shartlari tepkining O o'qiga nisbatan kuch momentlari tenglamasi bilan aniqlanadi va undan ikkinchi shodaning bog'ichlaridagi P_2 kuch aniqlanadi.

Keyin ikkinchi shodaning umumlashgan ko'zi K_2 ning muvozanatini ko'ramiz (2.5.3-rasm).



2.5.3-rasm. Orqa shodaning kuch tahlili.

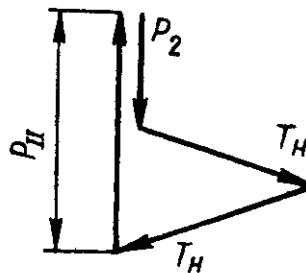
Bog'ichning pastidagi kuch ma'lum bo'lib P_2 ga teng, yuqorisidagi kuch – P_{II} . Bundan tashqari ko'zlarga tanda iplarining

$$T_u = (0,5...0,7)\sigma_u n_u$$

tarzda aniqlanadigan taranglik kuchi ta'sir qiladi va bu yerda n_u va σ_u – tanda iplarining soni va ularning uzilish kuchi.

Iplarning gula ko'zlaridagi ishqalanish hisobga olinmaydi.

Orqa shodaning yuqori bog'ichlariga ta'sir qiluvchi P_{II} kuch 2.5.4-rasmdagi kuch ko'pburchakligidan aniqlanadi.



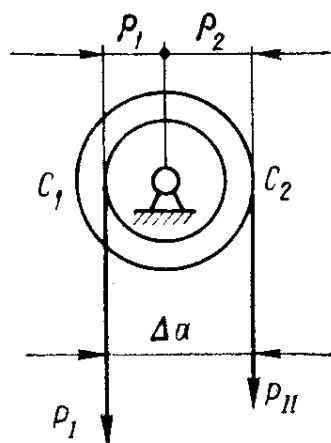
2.5.4-rasm. Orqa shoda uchun kuchlar ko'pburchakligi.

So'ngra yuqoridagi C_1 va C_2 rolikli valikning muvozanatini ko'ramiz (1.2.16-rasm).

Tuzilgan momentlar tenglamasidan

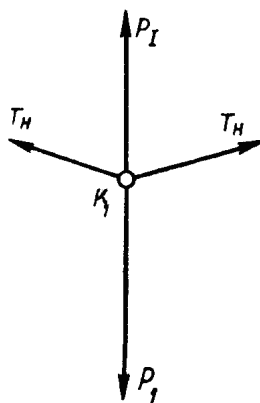
$$P_I = P_{II} \frac{\rho_2}{\rho} \quad (2.5.1)$$

ekanini aniqlaymiz.



2.5.5-rasm. Yuqori valik kuch tahlili.

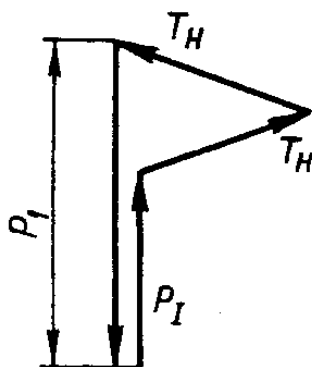
Undan keyin birinchi tepkinging gulalari (shodalari) muvozanatini ko'ramiz (2.5.6-rasm).



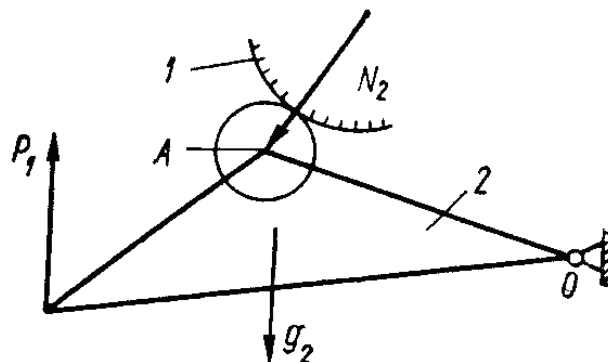
2.5.6-rasm. Oldingi shodaning kuch tahlili.

Yuqori bog'ichning tarangligi P_I va tanda iplarining tarangligi T_T ma'lum deb olib kuchlar ko'pburchagidan shodalarning past bog'ichdagi kuch P_I ni aniqlaymiz (2.5.7.-rasm).

Bu P_I kuch tepki 2 ga ta'sir qiladi (2.5.7.-rasm).



2.5.7.-rasm. Oldingi kuch ko'pburchakligi.

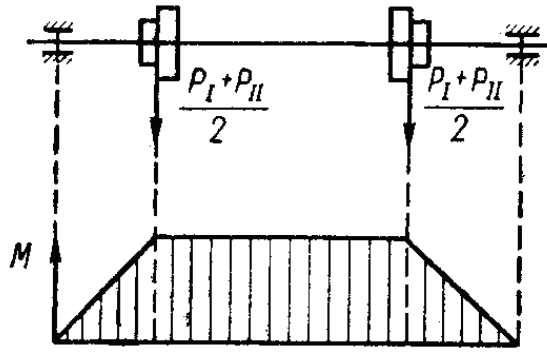


2.5.8.-rasm.Oldingi shoda tepkisi kuch tahlili.

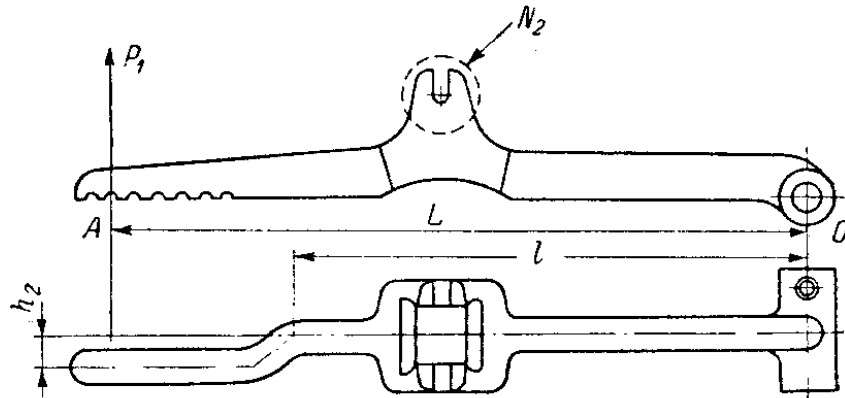
Tepkning O aylanish o'qiga nisbatan kuchlar momenti tenglamasidan yetaklovchi mushtcha 1 tomonidan ta'sir qiladigan normal kuch N_2 aniqlanadi. Bunda tepkning o'z og'irligi g_2 ni va ishqalanish qarshiliklarini hisobga olmaslik mumkin. Bu ular hosil qiladigan momentlar qisman bo'lsa ham bir-biri bilan yeyishib ketishi bilan ham izohlanadi.

2.6. Homuza mexanizmlarini mustahkamlikka hisoblash

Shoda ko'tarish karetkasining yuqori valigini hisoblash. Polotno (surp) o'rinish mushtchali homuza mexanizmining valigini ko'raylik (2.6.1-rasm). U St2 yoki St3 dan yasaladi. Valikka o'rnatilgan roliklarga ta'sir qiladigan kuchlar $\frac{P_I + P_{II}}{2}$ ko'rinishda aniqlanadi. Dastgohning konstruktiv o'lchamlariga binoan eguvchi momentlar epyurasi qurilib maksimal moment kattaligi bo'yicha valikdagi normal kuchlanishlar va deformatsiyalar materiallar qarshiligi usullari bilan aniqlanadi va yo'l qo'yiladigan kattaliklar bilan qiyoslanadi. Valikning materiali St2 yoki St3.



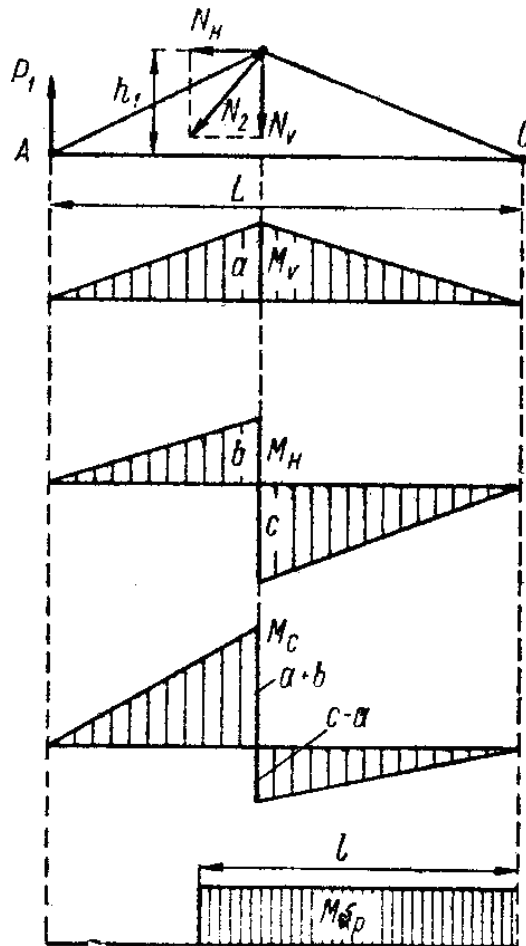
2.6.1-rasm. Yuqori valik uchun eguvchi momentlar epyurasi.



2.6.2-rasm. Tepkning hisob sxemasi.

Shoda ko'tarish karetkasi tepkisini hisoblash. Tepkilarning hisob sxemasi 2.6.2-rasmida keltirilgan. Tepkilar SCH18-36 markali kulrang cho'yandan tayyorlanadi. Tepkiga ta'sir qiladigan normal kuch N_2 ni N_h va vertikal N_v tashkil etuvchilarga ajratish mumkin (2.6.3-rasm).

Vertikal tashkil etuvchi N_v ta'sirida M_v eguvchi moment hosil bo'ladi. Gorizonta tashkil etuvchi N_h ta'sirida h_1 yelkali qo'shimcha $M_h = N_h h_1$ eguvchi moment hosil bo'ladi. bu moment ta'sirida A va O tayanchlarda hosil bo'ladigan reaksiyalar $R = \frac{N_h h_1}{L}$ juft kuch hosil qiladi. Bu kuchlarni T_v kuch ta'sirida hosil bo'lgan reaksiyalar bilan qo'shish kerak bo'ladi. M_v , M_h va yig'indi eguvchi moment M_c epyuralari 1.2.22-rasmida keltirilgan.



2.6.3-rasm. Tepki uchun eguvchi moment va burovchi moment epyuralari.

2.6.3-rasmdan ko'rinishicha, tepkining chap uchi h_2 kattalikka egilib tushgani uchun P_I kuch ta'sirida l sohada $M_{op} = P_I h_2$ burovchi moment hosil bo'ladi. Bu holda keltirilgan moment

$$M_{\kappa\lambda} = \sqrt{M_c^2 + M_{op}^2}$$

ko'rinishda aniqlanadi.

Tepkini xavfli kesimi g'ildirakga ostidagi kesim bo'lib undagi kuchlanish keltirilgan moment bo'yicha hisoblanadi.

2.7. STB homuza mexanizmining xususiyatlari va hisobi

STB homuza mexanizmini tuzilishi va asosiy xususiyatlarini krib chiqamiz.

STB to'quv dastgohining mushtchali homuza hosil qilish mexanizmidan har bir shoda uchun alohida-alohida **mushtcha** va **aksilmushtcha** o'rnatilgan. Bu esa

shodalarni prujinalar ishlatmasdan pastga va yuqoriga aniq harakatlantirishga imkon beradi. Bu mexanizm to'liq ochiq homuza hosil qiladi.

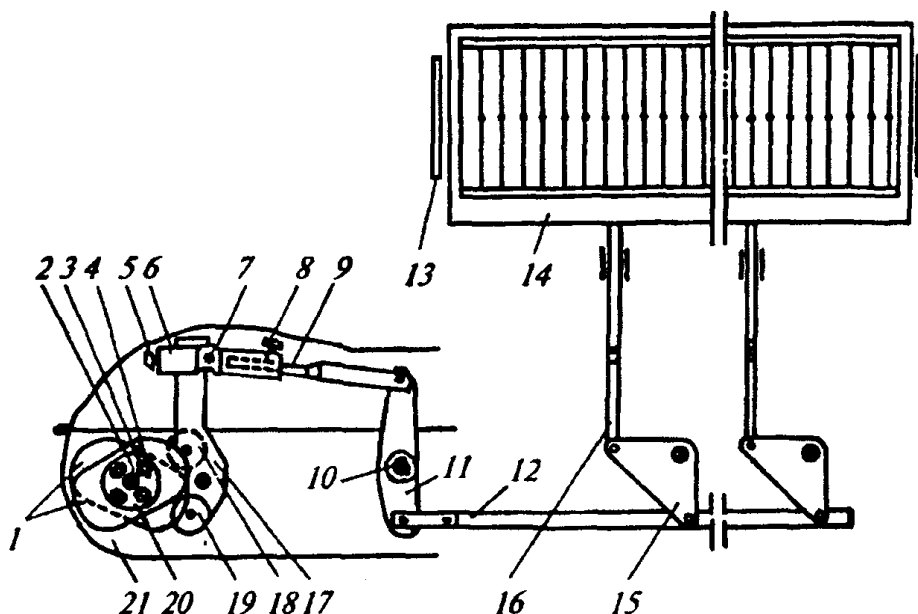
STB dastgohining homuza hosil qilish mexanizmi to'quv dastgohining yon validan zanjirli va tishli uzatmalar orqali harakatlantiriladi.

Mexanizmning tuzilishi va ishlashi. Shoda ko'taruvchi (2.7.1-rasm) mushtchalar 1 ni yig'ish vaqtida ular tumbaga bo'sh o'rnatiladi. Tumba o'rtasida o'q 2 uchun teshik qoldirilgan. Mushtchalarni to'g'ri o'rnatgandan so'ng, ular to'rtta bolt 3, gayka 4 va shayba 20 bilan mahkamlanadi. Yig'ilgan mushtchalar tumbasi bilan birga moy quyilgan quti 21 ga o'rnatiladi. Mushtchalar dastak 17 ning yuqori 18 va pastki 1.5. roliklariga tegib turadi. Dastak 17 ning yuqori uchiga bo'yincha 6 o'rnatilgan bo'lib, u bolt 5 yordamida mahkamlanishi mumkin. Bo'yinchani dastak yelkasi bo'ylab yuqoriga va pastga surib homuza balandligi o'zgartiriladi. Bo'yincha sharnir 7 yordamida tortqi 9 vositasida biriktirilgan. Tortqi uzunligini bolt 8 yordamida o'zgartirish mumkin. Tortqi bilan o'q 10 dagi ikki yelkali dastak 11 sharnirli biriktirilgan dastakning pastki yelkasiga gorizontal shtanga 12 ga qulf yordamida mahkamlangan. Shtanga burchakli dastaklar 15 bilan biriktirilgan. Burchakli dastaklarning gorizontal yelkalari vertikal shtangalar 16 bilan bog'langan bo'lib, ular o'z navbatida yo'naltiruvchi yordamida qulf orqali shodalar 14 bilan bog'langan. Shodalarning yon tomoniga yo'naltiruvchi kolodka 13 tiralgan.

Tumba aylanganda mushtchalar 1 dastak 17 ni harakatga keltiradi va tortqi 9 ikki yelkali dastak 11, gorizontal shtanga 12, burchakli dastak 15 va vertikal shtanga 16 orqali shodalarga harakat uzatadi.

Agar mushtcha yuqorigi rolik 18 ga katta radiusi bilan ta'sir etsa, dastak soat mili yo'nalishida aylanib, gorizontal shtangani tortadi. U o'z navbatida burchakli dastaklarni soat mili yo'nalishida aylantirishi natijasida vertikal shtangalar yuqoriga yo'naladi va shodalar ko'tariladi.

Aksilmushtcha esa katta radiusi bilan pastki rolik 1.5. ga ta'sir etganda shodalar pastga tushadi.



2.7.1-rasm. STB dastgohining kulachokli homuza hosil qilish mexanizmi:

1 – mushtchalar; 2 – oʻq; 3, 5, 8 – boltlar; 4 – gayka; 6 – halqa; 7 – sharnir; 8, 9 – tortqilar; 10 – oʻq; 11 – ikki yelkali dastak; 12 – burchakli dastak; 13 – yoʻnaltiruvchi; 14 – shoda; 15 – burchakli dastak; 16 – vertikal shtanga; 17 – dastak; 18, 19 – yuqorigi va pastki rolik; 20 – shayba; 21 – quti.

Ravon homuza hosil boʻlishi uchun ikki yelkali dastaklar 11 ning pastki yelkalari har xil uzunlikda boʻlib, ular shodalarga har xil harakat uzatadi.

Oʻrnatish va sozlash. Mexanizmni toʻquv dastgohiga oʻrnatishda homuza burchagi 21-23° qilib rostlanadi (bu homuza burchagi eng maqbul hisoblanadi). Buning uchun dastak 17 uchidan boʻyinch 6 ning ustki qismigacha boʻlgan oraliq 35 mm ni tashkil etishi kerak.

Batanda oʻrnatilgan ip tashlagichni yoʻnaltiruvchi taroq, tishlariga nisbatan homuzani toʻgʻri oʻrnatish uchun tortqi 9 ning uzunligini oʻzgartirish kerak. Homuzani tishlarga nisbatan toʻgʻri oʻrnatish uchun tortqi bilan boʻyinch oʻng uchi orasi (tortqining yoʻgʻonlashgan joyigacha) 12 mm boʻlishi kerak. Boʻyinch yordamida homuza burchagini 16 dan 26° gacha oʻzgartirish mumkin. Boʻyinch qancha yuqoriga siljitsa, homuza burchagi shuncha kattalashadi va aksincha.

Homuzaning oʻrta oʻrni STB dastgohlarida tigʻ bilan mato qirgʻogʻi oraligʻi bilan oʻlchanishi yoki bosh valning gradusida belgilanishi mumkin. Homuzaning oʻrta oʻrni bosh valning 345° dan 40° gacha oʻrnatilishi mumkin. Homuzaning

o'rta holatini o'rnatish uchun bosh val kerakli holatga qo'yilgandan so'ng yetaklanuvchi yulduzchani tishg'ildirak bilan mahkamlovchi boltlar bo'shatilib (rasmda ko'rsatilmagan), mushtchalar aylantiriladi va shodalar o'rta holatga kelgandan so'ng boltlar yana mahkamlanadi. Bu vaqtda bosh val aylanib ketmasligi uchun albatta tormozlab qo'yilishi kerak.

Mato o'rilishi o'zgarsa, mushtchalar va aksilmushtchalarni ham o'zgartirish kerak. Buning uchun to'quv dastgohlari har xil mushtchalar to'plami bilan jihozlangan bo'lishi mumkin.

Mushtchali juftlar (mushtcha va aksilmushtcha) qanday rapportga mo'ljallanganligi hamda qaysi tartibda shodalarni ko'tarishi va tushirishi aksilmushtchaning yon tomonida raqamli kasr alomati bilan belgilanadi. Kasr surati mushtchalarning katta radius sonini, maxraji kichik radius sonini; ya'ni surati – shodalarning ko'tarilishini, maxraji – tushish tartibini ko'rsatadi. Mushtchali juftlarni teskari qo'yish yo'li bilan o'rilishning teskari rapportini olish mumkin.

To'quv dastgohlarida mushtchali juftlar mato o'rilishning arqoq rapporti bo'yicha quyidagicha bo'lishi mumkin:

4-ipga $1/1$; $1/1$; $1/3$; $2/2$;

5-ipga $1/4$; $2/3$; $1/1+1/2$;

6-ipga $1/5$; $2/4$; $3/3$; $1/2+1/2$; $1/2+2/1$;

8-ipga $1/2+1/4$; $2/2+2/2$; $2/3+2/1$ va hokazo.

Mushtchalarni o'rnatish, ularning tartibi, siljitish burchagi va harakat tezligi o'rilish turi, rapporti va tanda iplarini o'tkazish tartibiga bog'liq.

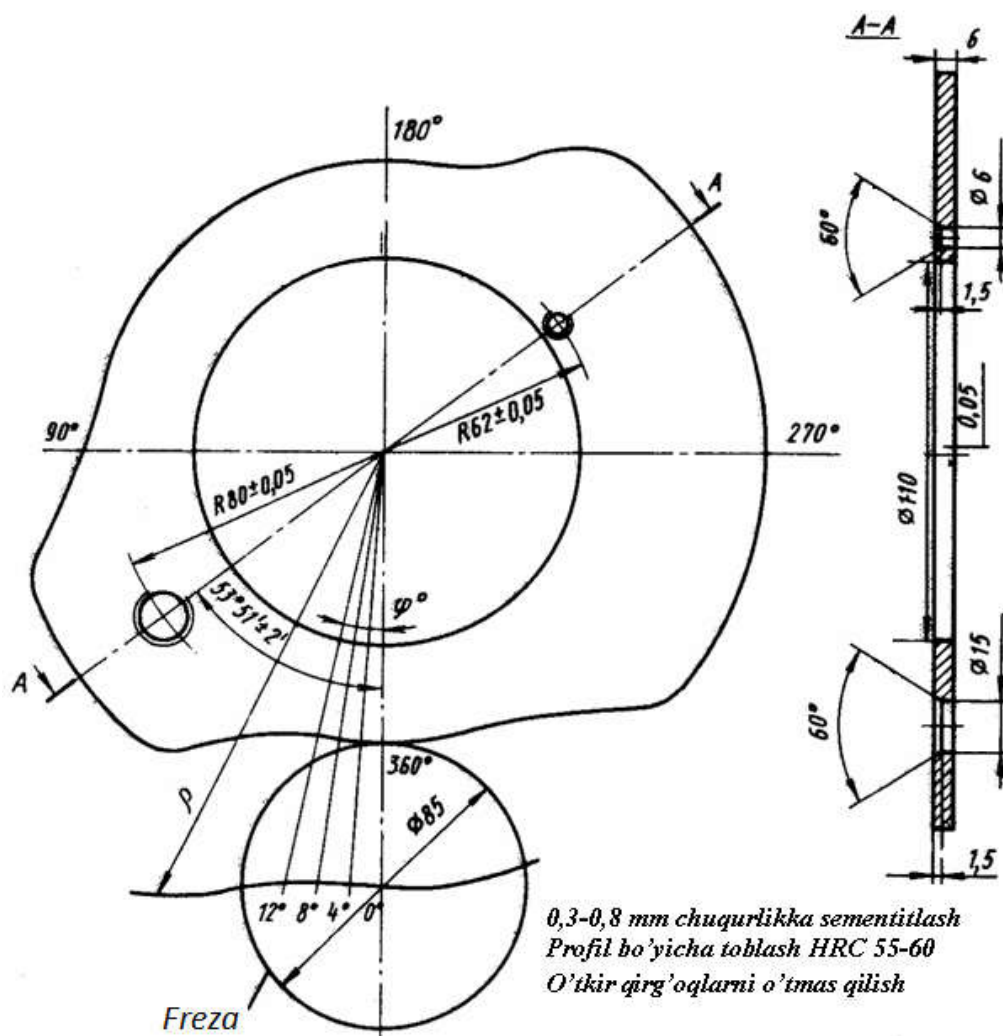
Mexanizmda quyidagi nuqsonlar bo'lishi mumkin:

1. Homuzaning noto'g'ri holati. Bunga sabab zanjirning bo'shligi, yulduzchanning yaxshi mahkamlanmaganligi, mushtchalarning bir-biriga nisbatan noto'g'ri qo'yilganligi.

2. Harakat uzatish qismlarida bo'sh oraliqlar hosil bo'lsa, shodalar harakati va homuza balandligi o'zgaradi. Bular shodalarning silkinib, keskin harakat qilishiga va iplar uzilishining ko'payishiga olib keladi. Bu holda yeyilgan detallarni almashtirishga to'g'ri keladi.

3. Mushtchalar jufti to'g'ri terilmasa yoki to'g'ri tanlab olinmasa, o'rinish turi boshqacha chiqadi va mato da nuqson hosil bo'ladi.

STB homuza mexanizmi mushtchasi va roligining hisobi. STB to'quv dastgohi homuza mexanizmi mushtchasi va roligining kontaktda turgan holati 2.7.2- rasmda keltirilgan.



2.7.2-rasm. STB homuza mexanizmining kontaktda turgan mushtcha va roligining chizmasi.

Ish paytida mushtcha va rolikning bir-biriga tegib turgan joylarida quvvat uzatish ta'sirida kontakt kuchlanishlar hosil bo'ladi. Yog'li vannada ishlaydigan bu juftlik toliqishga hisoblanishi kerak. Toliqishga hisob kontakt kuchlanishlar bo'yicha olib boriladi. Tsilindrik shakldagi rolik va mushtchanning teginishidagi eng katta kontakt kuchlanish

$$\sigma_{\kappa} = 14,220 \sqrt{\frac{PE}{b} \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{R_M} \right)} \text{ MPa} \quad (2.7.1)$$

ko'rinishdagi Gerts-Belyaev formulasiga binoan hisoblanadi. Bu formulada:

P – mushtcha profiliga normal bo'yicha beriladigan kuch, mN;

b – ishchi yuza kengligi, m;

r – rolikning radiusi, m;

R_M – mushtcha ishchi profili egrilik radiusi, m;

E – qayishqoqlik moduli, mN/m².

Agar mushtcha va rolik materiallari turli E_1 va E_2 modulga ega bo'lsa, keltirilgan qayishqoqlik moduli

$$E = \frac{2E_1E_2}{E_1 + E_2} \quad (2.7.2)$$

Mushtcha ishchi profilning qabariq qismlarida R_M musbat, botiq qismlarida manfiy va to'g'ri chiziqli bo'lsa O ga teng deb olinadi. Ishoralarning bu qoidasi kinematik hisoblardagi nazariy profilning egrilik radiusi R ning ishoralari qoidasiga mos kelmaydi.

Mushtcha va tsilindrik rolikka yo'l qo'yiladigan eng katta yuklama

$$P_{\max} = \frac{Cb}{\frac{1}{r} + \frac{1}{R_{M\min}}} \quad (2.7.3)$$

formula bo'yicha hisoblanadi; bu yerda C – mushtcha va rolik materiallariga bog'liq koeffitsient (2.7.1-jadval).

2.7.1-jadval

C koeffitsient kattaligi

Material		C mN/m ²
Rolik	Mushtcha	
Toblangan po'lat	Kulrang cho'yan	6,39
	Modifikatsiyalangan cho'yan	12,8
	Fosforli bronza	7,37
	Tsementatlangan po'lat	39,3

Kontakt kuchlanish σ_{κ} yo'l qo'yilgan kontakti kuchlanish $\sigma_{\kappa\bar{u}}$ dan kichik, ya'ni

$$\sigma_{\kappa} \prec \sigma_{\kappa\bar{u}}$$

bo'lsa ishchi yuzalarning kafolati ish davri $3,0 \cdot 10^8$ tsikldan katta bo'ladi.

Agar rolik o'rnida podshipnik o'rnatilsa unga bo'lgan yuklama podshipnik uchun yo'l qo'yiladiganing 1/3 dan oshmasligi kerak.

2.8. Batan mexanizmlarining turlari va ularning vazifalari

Batan mexanizmining asosiy texnologik vazifasi arqoqni mato qirg'og'iga surib jipslashdir. Bundan tashqari batan arqoq tashlash uchun yo'l hosil qilish, moki va tashlagichlar harakatini yo'naltirish, mokini tormozlash, mato va tanda rostlagichlarni va naycha almashtirish avtomatini yurgizish kabi bir qancha qo'shimcha vazifalarni bajaradi.

Mokili dastgohlarning zarb mexanizmi, ko'pmokili asboblari, mokini chiqib ketishdan saqlovchi qurilma, arqoq ipini nazorat qiluvchi qurilmalar ham batanga o'rnatiladi.

Batan mexanizmining asosiy vazifasi bo'lgan arqoqni mato qirg'og'iga surib jipslashning uchta usuli qo'llaniladi:

- 1) matoning butun eni bo'ylab birdaniga – frontal;
- 2) mato enining qismlari bo'yicha – seksion;
- 3) arqoqni mato qirg'og'iga ketma-ket – nuqtaviy.

Birinchi frontal usul mokili, tashlagichli, pnevmatik, gidravlik, pnevmorapirali dastgohlarda qo'llanilib asosiy ishchi organi bo'lib mato eni uzunligidagi tig' (berdo) xizmat qiladi. Seksion usul yassi seksion ATPS dastgohlarda qo'llanilib asosiy ishchi organ sifatida mos uzunlikdagi seksion tig', disk va h.k lar ishlatiladi. "Sajem" (Frantsiya) kabi yumaloq to'quv dastgohlarida ishlatiladigan usulda arqoqni surib jipslashni mokiga o'rnatilgan maxsus yetaklovchi, disk yoki maxsus ignasimon roliklar bajaradi [7].

To'quvchilikda eng tarqalgan va universal usul birinchi frontal usul bo'lib, bunda tig' batanga o'rnatiladi.

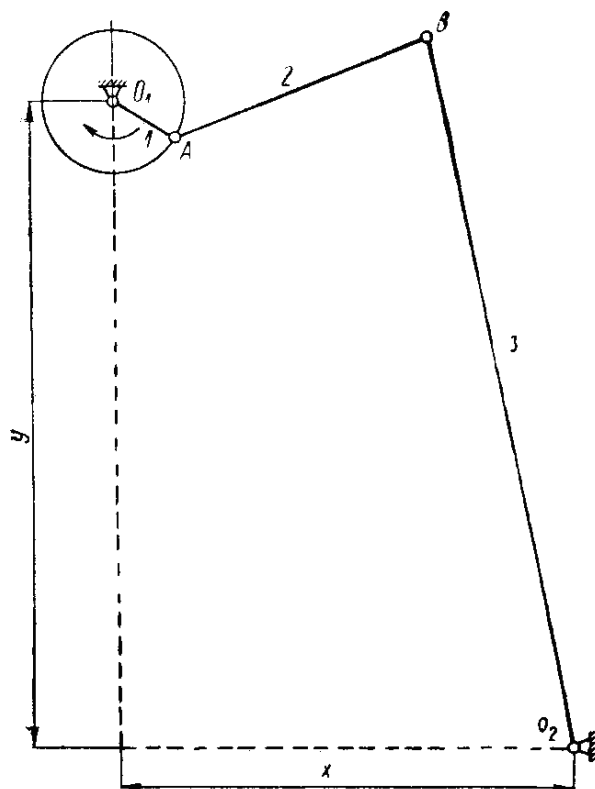
Batan mexanizmlari kinematik strukturalariga ko'ra to'rtta asosiy turga bo'linadi. Ularni ko'rib chiqaylik.

To'rt bo'g'inli batan mexanizmi. Bu tur (2.8.1-rasm) asosiy bo'lib eng ko'p tarqalgan. Mexanizmning tarkibiga tirsak 1, yetaklovchi tortqisi 2 va batan 3 (batanning qanoti) kiradi.

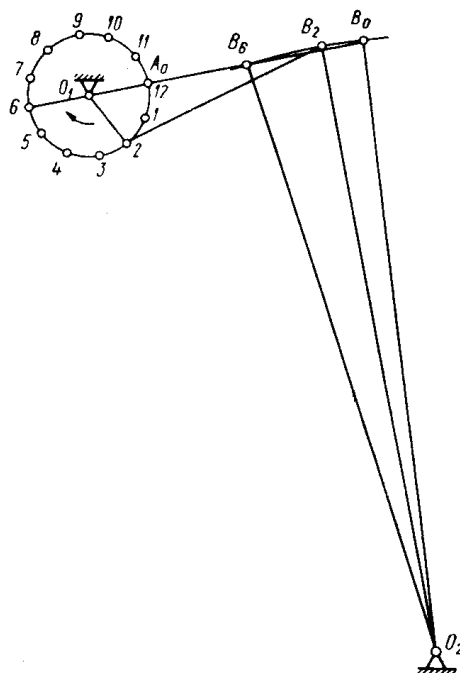
AT turdagi dastgohlarda batan qanotining radiusi $R = BO_2$ tirsakning radiusi $r = O_1A$ dan taxminan 10 marta uzun. Amaldagi o'lchamlar quyidagicha: $x = 450 \text{ mm}$; $y = 634 \text{ mm}$; $r = 70 \text{ mm}$; $l = AB = 264 \text{ mm}$; $R = 726 \text{ mm}$.

Agar qanot barmog'i B ning chetki holatlarini birlashtirgan vatarning davomi tirsakli val o'qi O_1 dan o'tsa mexanizm aksial va aks holda dezaksial deyiladi (2.8.2-rasm).

Etak tortqisi uzunligi l ning tirsak radiusi r ga normal nisbati $l \div r \approx 4$ bo'ladi. Agar ushbu nisbat 3 dan kichik bo'lsa mexanizm kalta yetaklovchi tortqili, 5 dan katta bo'lsa uzun yetaklovchi tortqili deyiladi.



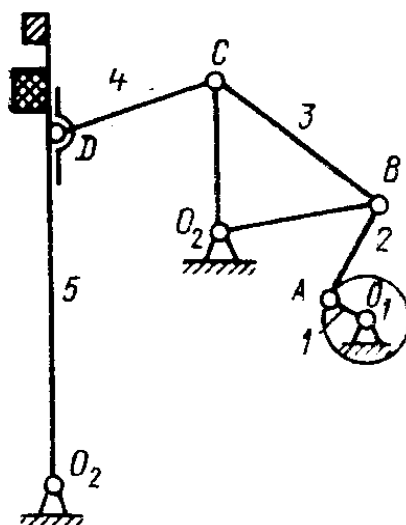
2.8.1-rasm. To'rt bo'g'inli batan mexanizmi sxemasi.



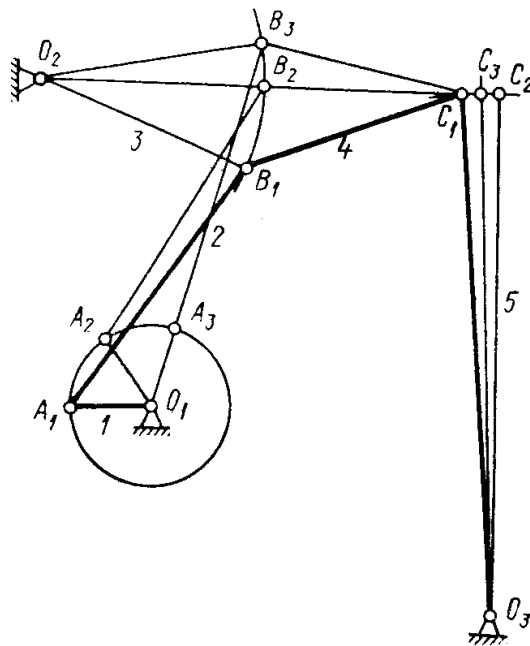
2.8.2-rasm. Aksial batan mexanizm sxemasi.

Olti bo'g'inli batan mexanizmlari. Jun to'quvchiligida olti bo'g'inli batan mexanizm ishlatiladi (2.8.3-rasm).

Bu mexanizm tarkibiga tirsak 1, shatun 2, burchakli dastak 3, yetaklovchi tortqi 4 va batan 5 kiradi. Juda zich mato olishda arqoqni ikki marta – juft uradigan batan mexanizm ishlatiladi (2.8.4-rasm). Bu mexanizmga tirsak 1 tortqi 2 va sharnir B orqali dastak 3 ga hamda shu sharnirga biriktirilgan yetaklovchi tortqi 4 va batan 5 ga harakat beradi. Tirsakning O_1A_2 holatida dastak 3 va yetaklovchi tortqi 4 bir chiziqqa tortiladi va arqoq uriladi.



2.8.3-rasm. Olti bo'g'inli batan mexanizmi sxemasi.

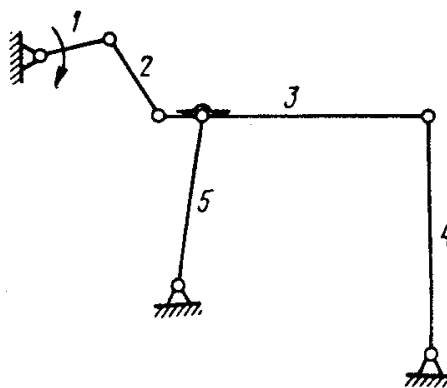


2.8.4-rasm. Juft uradigan olti bo'g'inli batan mexanizmining sxemasi.

Tirsak O_1A_3 holatga tomon harakat qilishida dastak 3 va sharnir B yuqori chetki holat B_3 ga harakat qiladi va batan C_3O_3 holatga qaytadi. Tirsakning bundan keyingi harakatida dastak 3 va yetaklovchi tortqi yana bir chiziqqa tortilib arqoq ikkinchi marta urilib yanada zichlanadi.

Ko'rib o'tilgan olti bo'g'inli mexanizmlar tarkibida ikki yetaklovchili guruhlar bor.

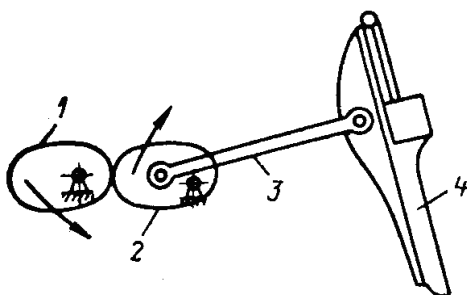
Tukli matolar to'qishda tarkibida uch yetaklovchili guruhlar bo'lgan olti bo'g'inli batan mexanizmlar ishlatiladi (2.8.5-rasm). Bu mexanizmda 2, 4, 5 yetaklovchilari bo'lgan bazisli bo'g'in 3 mavjud bo'lib, bunday mexanizm TV-160 dastgohlarida qo'llaniladi.



2.8.5-rasm. Uch yetaklovchili olti bo'g'inli batan mexanizm sxemasi.

Moki otilishida sekin harakatlanadigan batan mexanizmlar. To'quv dastgohi ish tsiklida mokining harakatlanishi uchun nisbatan ko'proq vaqt ajratish maqsadida sakkiz bo'g'inli mexanizmlar moki harakatlangan paytda batan harakatida taxminiy to'xtalish hosil qiladi.

Yumaloqmas g'ildirakli batan mexanizmi (2.8.6-rasm) uzatish soni o'zgaruvchan bo'lgan 1-2 tishli uzatmaga ega bo'lib, mokining harakatlanishida batanga sekinlashgan harakat beradi.



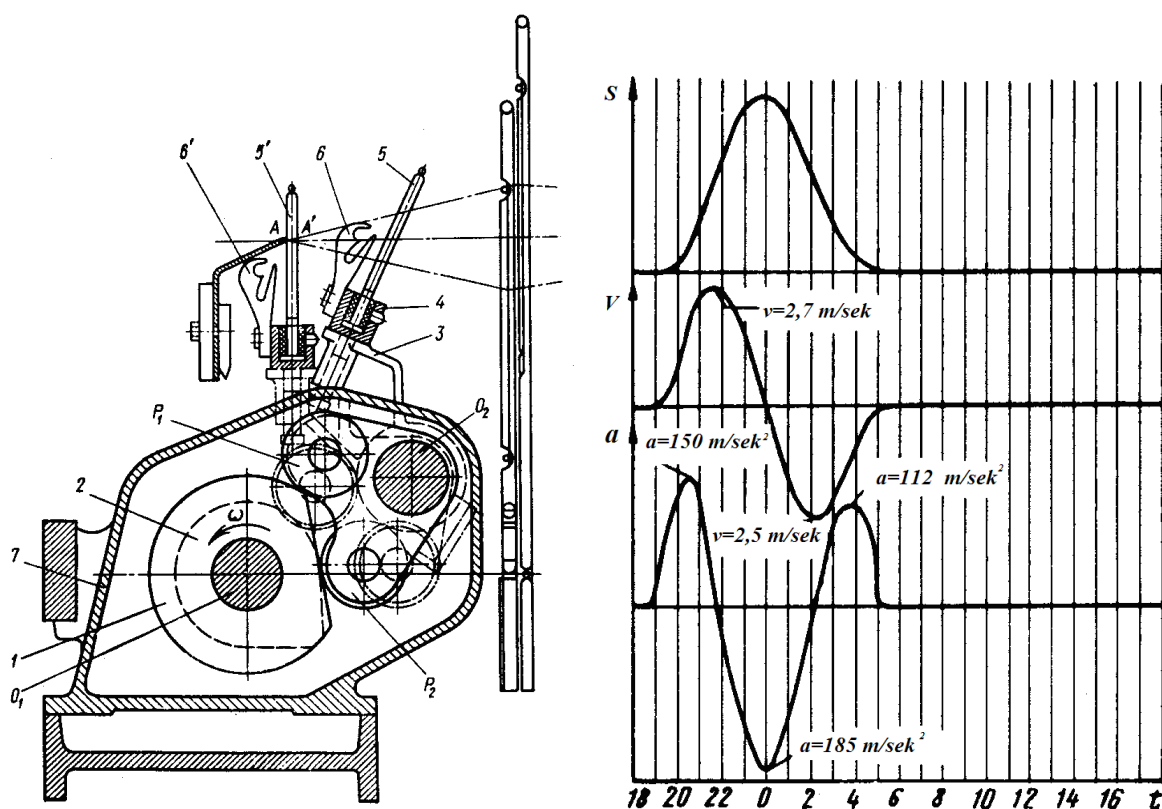
2.8.6-rasm. Batanning yumaloqmas g'ildirakli yuritmasi.

Mokisiz to'quv dastgohlarining batan mexanizmlari. Tezyurar mokisiz va tashlagichli to'quv dastgohlarida asosan mushtchali batan mexanizmlari ishlatiladi. Ularning xususiyatlariga o'lchamlarning kichikligi, massa va inertsiya momentlarining kichikligi, harakat kulochlarining kichikligi, tezliklarning yuqoriligi va ishqalanuvchi qismlarning yog'li idish – karterda joylashgani kiradi. Misol tariqasida STB dastgohining batan mexanizmini ko'raylik (2.8.7-rasm). Batan harakatni O_1 bosh valga o'rnatilgan mushtcha 1 va u bilan tutash kontrmushtcha 2 lardan oladi. Mushtcha va kontrmushtcha batan vali O_2 ga tebranma aylanma harakat beradi. Mushtchalarning qo'shaloqligi sababli ikkala yo'nalishda ham harakatlantirish majburiy bo'ladi. Kalta qanot 3 larda batan to'sini va unga taroq 5 o'rnatilgan. Qanotlar soni 8-12 ta. Tashlagich yoki mikromoki harakatsiz arqoq joylamasidan ipning uchini ilib olib dastgohning ikkinchi tomoniga uchib o'tadi. Tashlagich o'z harakatini yo'naltiruvchi 6 lar hosil qilgan yo'lda bajaradi.

Umumiy soni ikki va uch enli dastgohda 200 va 300 bo'lgan yo'naltiruvchilar taroq va mato qirg'og'i o'rtasida joylashadi. Arqoq urish paytiga arqoq yo'naltiruvchilardan, ularning o'zi homuzadan chiqariladi.

2.8.7-rasmning *a* ko'rinishida batanning urish paytidagi holati ko'rsatilgan. Bunda taroq 5', yo'naltiruvchilar 6' holatni oladi.

Mushtchalar, roliklar va batan vali dastgohning ko'ndalang bog'lamasi 8 ga mahkamlangan yog'li vanna 7 da joylashgan. Ikki va uch enli dastgohlarda batanning oldinga harakati bosh valning 70° va 50° , orqaga harakati 70° va 55° ga orqada to'xtalishi 220° va 255° aylanishiga to'g'ri keladi. Bunday uzoq to'xtalish tashlagich harakati va qirg'oq hosil qiluvchi mexanizm ishi uchun sharoit yaratish uchun kerak.



2.8.7-rasm. STB to'quv dastgohi batan mexanizmi:

a – konstruktiv sxema; *b* – batan *A* nuqtasining yo'l, tezlik va tezlanish grafiklari.

2.8.7-rasmning *b* ko'rinishida taroqning *A'* nuqtasi uchun yo'l *S*, tezlik *V* va tezlanish *a* ning mushtcha vali tezligi 250 ayl/min va batan qanoti uzunligi 188 mm bo'lgandagi grafiklari keltirilgan. *A'* nuqtadagi maksimal tezlik $V_{A'} = 2,7 \text{ m/sec}$ bosh val taroqning oldingi holatidan boshlab 40° aylanganda

ro'y beradi. Batanning maksimal burchak tezlanishi $\varepsilon = 980 \text{ c}^{-2}$, A' nuqtaning maksimal tezlanishi $a_{A'} = 183 \text{ m c}^{-2}$ bo'ladi.

Batanning to'sini va qanoti alyuminiy qotishmasidan, mushtchalar 40XN legirlangan po'latdan, roliklar esa 20X po'latdan tayyorlanadi va HRC 60-64 qattqlikka toblanadi.

2.9. Homuzaga arqoq tashlash usullari va mexanizmlari turlari

Homuzaga arqoq tashlash usullarini odatda mokili va mokisiz turlarga ajratiladi.

Arqoqni mokili kiritishda arqoq ipi 1 (2.9.1-rasm, b, v) naycha 2 so'tacha 3 yoki g'altak 4 ko'riniga ega va korpus detaldan iborat moki ichida joylashgan joylamadan chuvab olinadi.

Moki joylama bilan birga tanda 6 ning homuzasi 6 (2.9.1-rasm, g) ichida tig' 7, skliz 8 va tanda iplari 9 yoki maxsus yo'naltiruvchilar hosil qilgan yo'l bo'ylab harakatlanadi.

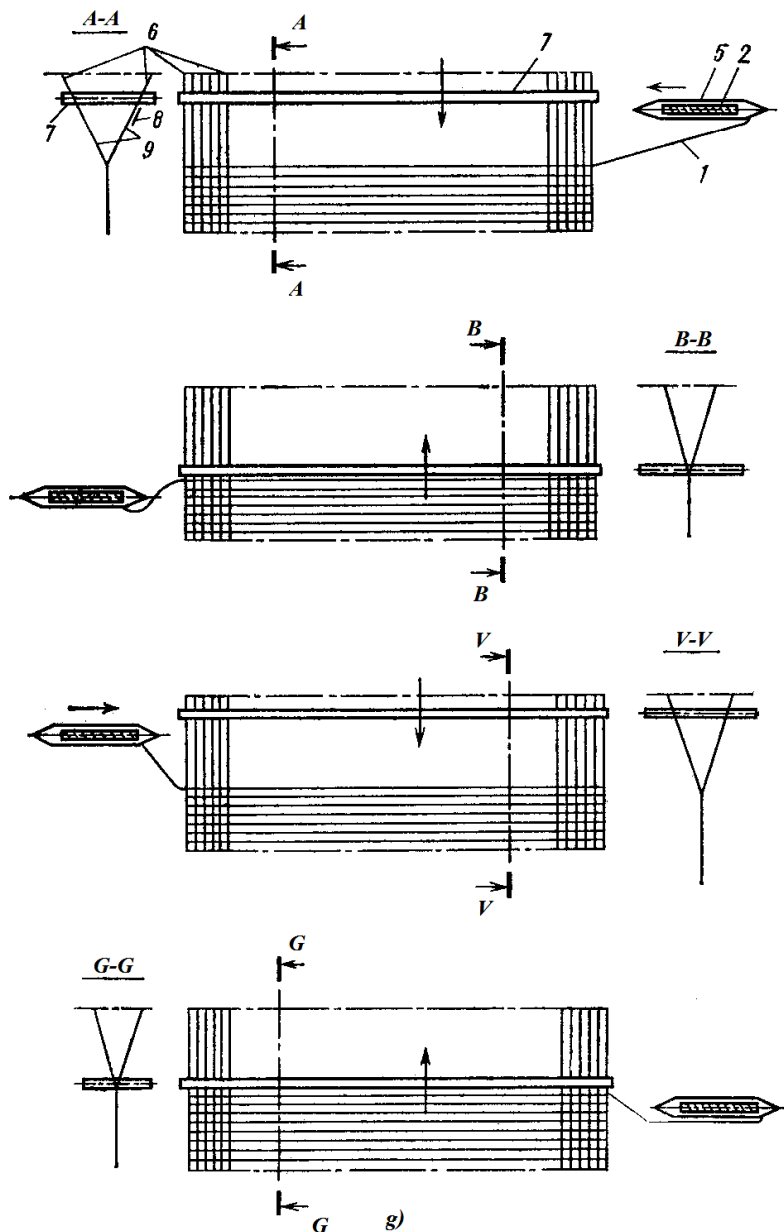
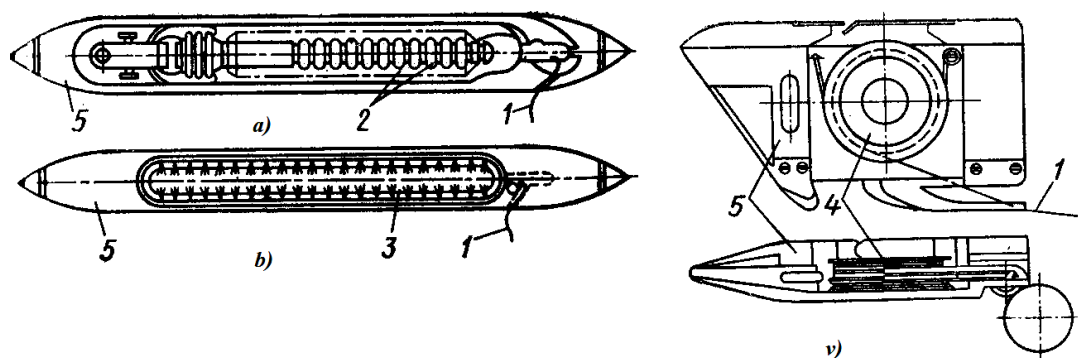
Ko'p homuzali yumaloq va yassi to'quv dastgohlarida (2.9.2-rasm, a va b) bir necha mokilar 1 homuzalar 2 da bir vaqtning o'zida maxsus yuritma ta'sirida doimiy tezlik bilan harakatlanadilar. Arqoqni mokisiz kiritish usulida arqoq 1 (2.9.3-rasm) homuzadan tashqaridagi harakatsiz joylama 2 dan chuvab olinadi va homuza 3 ga turli vositalar: tashlagichlar (mikromoki) 5, siqilgan havo yoki suv oqimi, bkr yoki egiluvchan rapiralar, ichida havo oqimi harakatlanadigan pnevmorapiralar yordamida hamda ikkita aylanayotgan roliklar tezlagan arqoq ipining inertsiasini ta'sirida kiritiladi. Yo'naltirgich 4 lar tashlagichlar, havo va suv oqimi hamda inertsia bo'yicha harakatlanayotgan arqoq ipi uchun yo'l hosil qiladi.

Moki va tashlagichlar homuzaga haydab kiritilishi va keyin inertsia bo'yicha harakatlanishi yoki maxsus yuritma yordamida bir tekis harakatlanishi mumkin.

Moki va tashlagichlarni harakatlantirish uchun mexanik, pnevmatik, gidravlik, elektromexanik uzatmali mexanizmlar, oldindan deformatsiyalangan

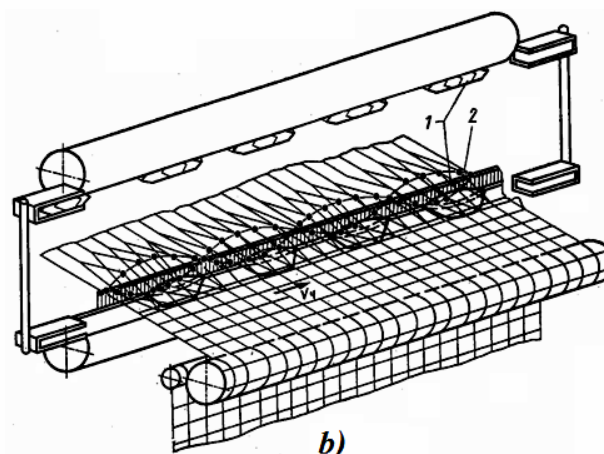
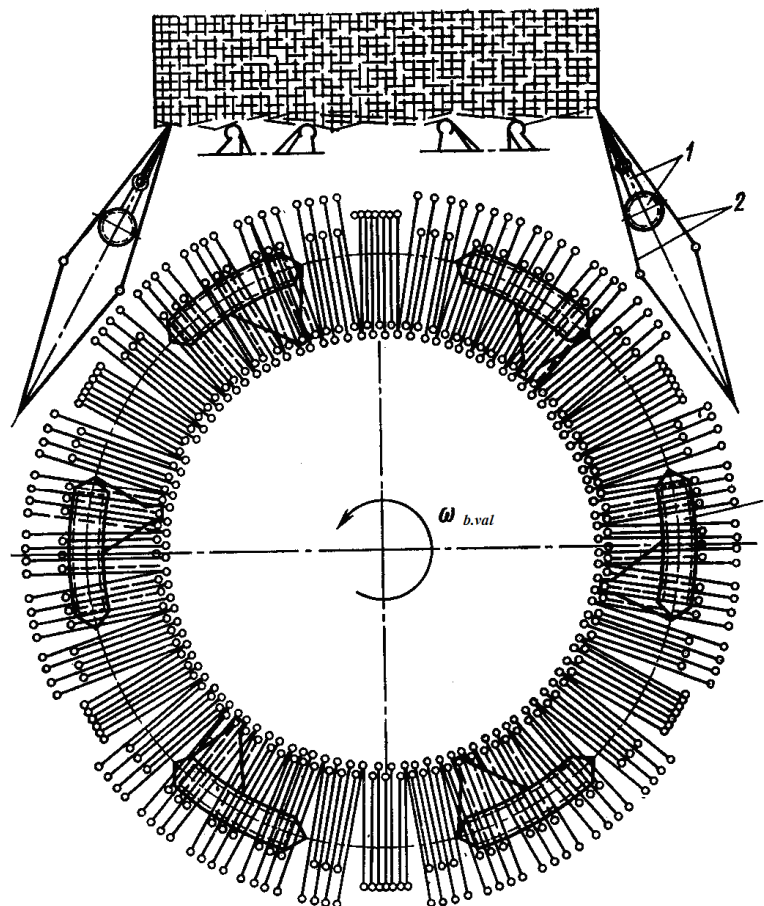
prujina yoki torsionlarning qayishqoqlik kuchidan foydalaniladigan mexanizmlar ishlatiladi.

Moki va tashlagichga harakatni urib tezlatib beradigan mexanizmlarni zarb mexanizmlari deyiladi.

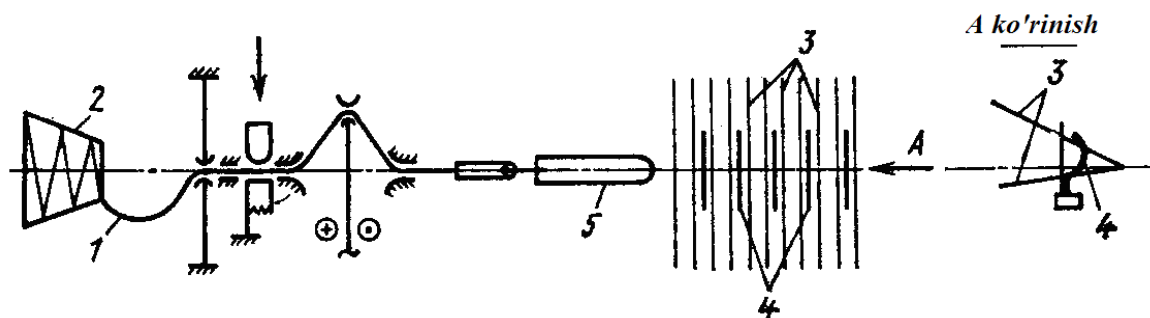


2.9.1-rasm. Arqoq joylamali mokilar:

a – naychali (AT dastgohlari uchun); b – so'tachali; v – uluksiz mato shaklllovchi dastgohlar uchun g'altakli; g – arqoq tashlash sxemalari.



2.9.2-rasm. Ko'p homuzali yumaloq (a) va yassi (b) dastgohlarda mokilar harakatining sxemasi.



2.9.3-rasm. Mokisiz usulda arqoq tashlash sxemasi.

Mokili usulning afzalliklariga har qanday ishlatish mumkinligi, mato eni turlicha va sifati yaxshi bo'lishi, mato qirg'og'i sifatli va o'z-o'zidan chiqishi kiradi. Kamchiliklariga esa katta inertsion va kontakt kuchlanishlar, yuqori darajadagi shovqin va vibratsiya kiradi.

Ko'phomuzali to'quv dastgohlarida mokilarning har biri o'zining homuzasidan homuza to'lqinining harakat tezligi V_m bilan bir tekis harakat qiladi. Bunda mokida dastgohning taxtlash kengligiga teng uzunlikdagi arqoq bo'ladi.

To'lqinsimon homuzada mokilarni harakatlantirishning quyidagi usullari mavjud:

- 1) mexanik, qattiq jismning bevosita ta'siri bilan;
- 2) elektromagnit, harakatlanuvchi elektromagnit maydoni vositasida;
- 3) magnit, harakatlanuvchi doimiy magnit vositasida;
- 4) boshqa usullar, masalan og'irlik kuchi ta'sirida.

3-BOB ZARB MEHANIZMLARI TAHLILI

3.1 Zarb mexanizmlari va ularga qo'yiladigan talablar

Moki va tashlagichga urib tezlatib harakat beradigan mexanizmlar zarb mexanizmlari deyiladi.

Zarb mexanizmlari mokini urish nuqtasining joylanishiga qarab uchta asosiy guruhga bo'linadi:

- 1) yuqoridan uruvchi, haydagich zarb qutisi ustida gorizontal joylashgan;
- 2) pastdan uruvchi, haydagich vertikal tekislikda joylashgan, yurituvchi bo'g'in uning past qismiga ta'sir qiladi;

3) o'rtadan uruvchi, haydagich vertikal tekislikda joylashgan, yurituvchi bo'g'in uning o'rta qismiga ta'sir qiladi.

Haydagichga harakat berish usuli bo'yicha esa zarb mexanizmlari to'rt guruhga tasniflanadi:

1) mushtchali; 2) krivoshipli (tirsakli); 3) prujinali; 4) yassi sterjenli to'rtbo'g'inli.

Yuqoridan uruvchi zarb mexanizmlari eski mexanik to'quv dastgohlarida va zamonaviy ko'p mokili dastgohlarda ishlatiladi. Zamonaviy tezyurar avtomatik to'quv dastgohlarida asosan o'rtadan uruvchi zarb mexanizmlari ishlatiladi.

Zarb mexanizmlariga qo'yidagi asosiy talablar qo'yiladi:

1. Mokini haydash davomida unga to'g'ri chiziqli tezlanuvchan harakat berilishi kerak. Bunda tezlanish minimal va tekis o'zgaruvchan bo'lishiga intilish lozim.

2. Moki homuza ichida tig'ga yopilib yoki boshqa uchib ketishiga yo'l qo'ymaydigan moslama ichida harakatlanishi kerak.

3. Mokining homuzaga kirish tezligi bu moki qutisidan nariga moki qutisigacha otilib borishi uchun yetarli darajada katta, ammo dinamik yuklanishlar nuqtai nazaridan chegaralangan bo'lishi kerak.

4. Mokining homuzaga kirish va chiqish onlari homuza va batan mexanizmlari harakati bilan tsiklogrammaga binoan muvofiqlanishi kerak. Ko'p mokili dastgohlarda mokining o'tishi moki qutilari harakati bilan qo'shimcha muvofiqlanishi kerak.

5. Zarb mexanizmi konstruktsiyasi mokining kinematik ko'rsatkichlarini rostlash imkoniyatiga ega bo'lishi kerak.

6. Zarb mexanizmi konstruktsiyasi zarb kuchini rostlash imkoniyatiga ega bo'lishi kerak.

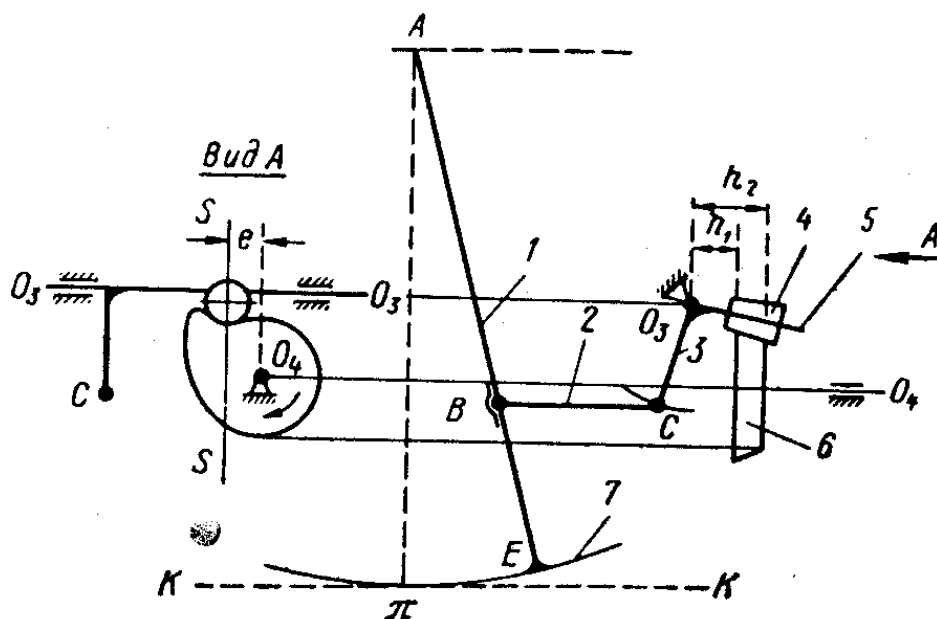
7. Moki qutisidagi tormoz qurilmasi mokini samarali tormozlab talab qilingan holatda to'xtatishi kerak.

8. Moki yengil, mustahkam va yeyilishga bardoshli bo'lishi kerak; moki uchun eng maqbul material – pishiq daraxtlar yog'ochi va maxsus plastmassa.

9. Zarb mexanizmi bo'g'inlari qayishqoq, zarba boshida elastik deformatsiya hisobiga energiya to'plab zarba davomida uni mokiga beradigan bo'lishi kerak.

10. Zarb mexanizmi tuzilishi sodda, qulay, pishiq va xavfsiz bo'lishi kerak.

O'rtadan uruvchi zarb mexanizmidan haydagichning uchidagi urgichning to'g'ri chiziqli harakat qilishi ta'minlanadi. Avtomatik to'quv dastgohlarida (3.1.1rasm.) bu mexanizm haydagichi 1 kinematik jihatdan batanosti vali kronshteyni KK tekisligida to'g'ini (boshmoq 7) ning bir qismida chayqaladigan g'ildirakning kegayidan iborat. Haydagich batanning moki qutisiga o'rnatilgan bo'lib u bilan birga ko'chma harakat qiladi. U uzatuvchi val O_4 da o'rnatilgan zarb mushtchasi 6 bilan kontaktda bo'ladigan g'ildirakcha 4 o'rnatilgan va O_3 o'qiga nisbatan aylanidigan urchuqning uzangisi 3 bilan bo'yincha 2 vositasida tutashadi.



3.1.1rasm. O'rtadan uradigan zarb mexanizmi sxemasi.

Chapdagi yon proektsiyadan ko'rinishicha g'ildirakcha 5 shpindelining o'qi SS tekislikda harakatlanadi.

Bu tekislik O_4 o'qqa nisbatan mushtcha 6 ning ekstsentrismetri deb ataladigan e masofaga siljigan.

Haydagich KK kronshteyn bylab sirpanishsiz chayqaladi deb hisoblaganimizda uning kronshteynga tegib turgan nuqtasidan boshqa nuqtalari tsikloidal traektoriyalarda harakatlanadilar: boshmoqning aylanasiidagi nuqtalar – oddiy, AE kegay radiusidagi nuqtalar – qisqargan va radiusdan tashqaridagi nuqtalar – uzaygan tsikloida bo'ylab harakatlanadilar. Radiusning A nuqtasi va shu yerda mahkamlangan urgich esa mexanizmning har qanday harakatida qat'iy ravishda gorizontal chiziq bo'ylab harakatlanadi. Bu holatda tezlik va tezlanishlar zarb mushtchasi 6 ning profili hamda 1-2-3-4-5 bo'g'inlarning shakl-o'lcham ko'rsatkichlari bilan belgilanadilar.

O'rta zarb mexanizmining fazoviy tuzilishni hisobga olganda bo'g'inlar harakatining manzarasi quyidagicha bo'ladi.

Agar zarb mushtchasi 6 chizma tekisligiga perpendikulyar tekislikda joylashgan va harakatlanadi deb hisoblasak O_3 o'qda aylanadigan g'ildirakcha 4 va uzangi 6 chizma tekisligiga parallel tekisliklarda harakatlanadilar. Haydagich 1 ning urgich o'rnatilgan uchi batan to'sinida o'yilgan ariqcha bo'ylab to'g'ri chiziqli harakat qiladi va batan bilan birgalikda batan vali atrofida chayqalma harakat qiladi.

Shunday qilib haydagich 1 fazoda birdaniga ikkita harakatni bajaradi – batan bilan birga ko'chma chayqalma harakat va batanga nisbatan chayqalma harakat qiladi.

Dastgohning tuzilishiga ko'ra zarb mexanizmi bo'g'inlarini yuritish uchun eng qulay yuritma uzatuvchi valga o'rnatilgan zarba mushtchalari hisoblanadi.

Mokini otish batan harakati mobaynida amalga oshirilgani uchun zarb mexanizmi bo'g'inlari u bilan birga harakatlanishi kerak bo'ladi. shuning uchun ular batan valiga o'rnatiladi.

Bunday konstruktiv sxemaning yana bir afzalligi shundan iboratki, bunda haydagichning uzunligi maksimal bo'ladi, bu esa unga zarba vaqtida ko'proq deformatsiyalanib ko'proq energiyani to'plab mokiga berishga imkon beradi.

Zarb mexanizmlaridagi qator bo'g'inlar nisbatan kichik birklikka ega bo'lib ularning deformatsiyasi bo'g'inlar harakatini o'zgartiradi. Bu o'zgarish avvalo harakat uzatish yo'nalishida bo'g'inlar harakatining oldingi bo'g'inlarning dastlabki deformatsiyalanish vaqticha kechikib sodir bo'lishida namoyon bo'ladi. Bu masalani tadqiq qilgan prof. A.P. Malishev qo'llagan uslubga binoan mexanizm barcha bo'g'inlari deformatsiyalari urgichning markazi – haydagichning uchga keltiriladi, ya'ni hamma qayishqoq bo'g'inlarni bitta qayishqoq bo'g'in – keltirilgan birklik koeffitsientili haydagich bilan almashtirish mumkin bo'ladi. Natijada mexanizmning yetaklovchi bo'g'ini – mushtcha bilan bitta qayishqoq bo'g'in – o'zgarmas birklik koeffitsientili haydagich orqali bog'langan doimiy massa (urgich, naycha bilan moki) ning harakati to'g'risidagi masalani ko'rish mumkin bo'ladi.

Tadqiqot maqsadi moki harakatining o'zi bo'lganida mazkur usul o'rinli bo'ladi. Ammo prof. V.N. Anosovning ko'rsatishicha maqsad inertsiya yuklanishlarni hisobga olib mustahkamlikka hisoblash bo'lganida ikkinchi qayishqoq bo'g'in – bo'yinchani ham hisobga olish kerak bo'ladi.

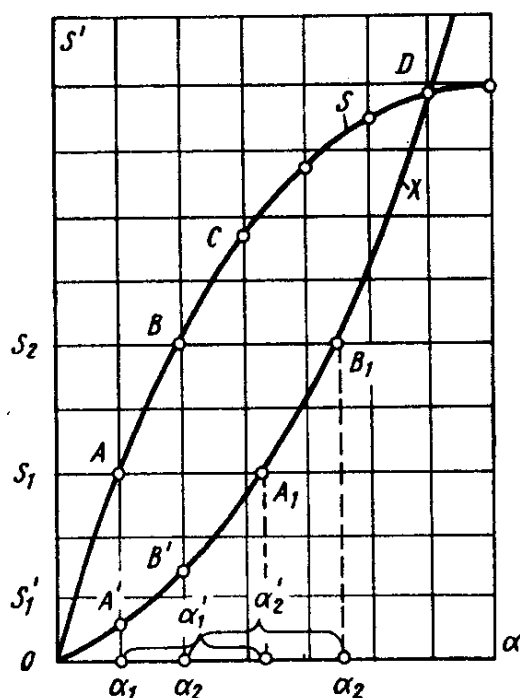
Gap shundaki birinchi holda mokini haydash vaqtidagi tezlanishi bitta maksimumga ega bo'lsa, ikkinchi holda ikkita yaqqol ko'rinadigan maksimum mavjud bo'ladi.

Shunday qilib, zarb mexanizmini to'g'ri tahlil qilish va konstruktsiyalash uchun moki harakatining bo'g'inlar deformatsiyalarini hisobga olingan va olinmagan hollardagi grafiklarni birgalikda ko'rish kerak bo'ladi. Bu grafiklarning kombinatsiyasi zarb mexanizmining tavsifi deyiladi (1.4.5-rasm).

Moki harakatining haqiqiy qonuniyati $X(\alpha)$ ni kinematik tadqiq asosida bilish uchun uning tajribada topilgan kinematik siljishi S dan mexanizmning keltirilgan deformatsiyasini, ya'ni mexanizmning barcha bo'g'inlari deformatsiyalarining yig'indisi ta'sirida haydagich yuqori uchining siljish kattaligi $f_{\kappa l}(\alpha)$ ni ayirish kerak:

$$X = S - f_{\kappa l} \quad (3.1.1)$$

Mexanizm bo'g'inlarining keltirilgan deformatsiyasi ketma-ket sodir bo'ladi (18.5-rasm).



3.1.2rasm. Zarb mexanizmining xarakteristikasi.

Boshda nolga teng bo'lgan deformatsiya kattalashib yo'l grafigining taxminan G nuqtaga to'g'ri keladigan yarmida maksimal qiymatga ega bo'ladi. Bu onda zarb mexanizmi bo'g'inlaridagi kuchlanish maksimal bo'lib ulardagi deformatsiya potentsial energiyasi eng katta bo'ladi. Mokini haydash jarayonining bu qismini zarb mexanizmining quvvat to'plashi deb atash mumkin.

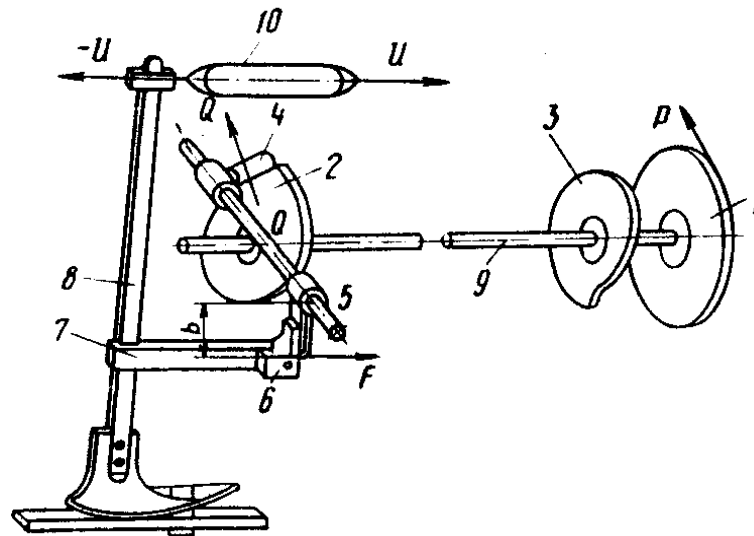
Keyin, C nuqtadan so'ng mexanizm bo'g'inlari deformatsiyalari kichraya boshlab mexanizm to'plangan quvvatni sarflab mokini tezlashtirishi hisobiga bo'g'inlar deformatsiya potentsial energiyasi mokining kinetik energiyasiga aylanadi. Oxiri D nuqtada deformatsiya nolga tenglashadi.

3.1.2-rasmdagi S va X yo'llar chiziqlarini solishtiraylik.

Zarb jarayoni S chiziq bo'yicha, ya'ni deformatsiyasiz sodir bo'lganida boshda O nuqtadagi urinma eng tik bo'ladi, ya'ni shu nuqtada moki zarb oladi va birdaniga maksimal V_0 tezlik bilan harakatni davom ettiradi.

Zarb jarayoni X chiziq bo'yicha, ya'ni deformatsiya bilan sodir bo'lganida boshda O nuqtada urgich va mokining tezligi nolga teng, keyin tezlik kattalasha

O'rta zarb mexanizmining yuklanish sxemasi 3.1.3-rasmda keltirilgan.

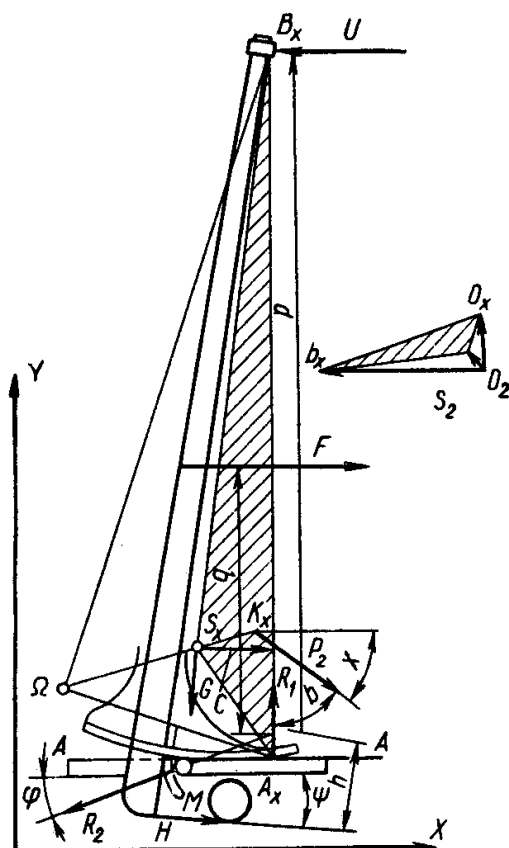


Uzatuvchi val 9 tirsakli valdan tishli g'ildirak 1 orqali P kuch bilan yuklanadi. Bunda Q kuch urchuq 5 larning shpindellarida o'tirgan roliklar 4 ga mushtchalar 2 va 3 orqali navbat bilan uzatiladi. Rasmda faqat chap mexanizm ko'rsatilgan. Urchuqdan F kuch uzangi 6 va bo'yincha 7 orqali haydagich 8 ga o'tkaziladi, u esa o'z navbatida moki 10 ga uning qarshiligi U ni yengib ta'sir qiladi. Natijada haydagich egiladi, bo'yincha cho'ziladi, zarb urchug'i esa murakkab deformatsiyaga duchor bo'ladi, ya'ni rolik shpindeli va uzangi egiladi, urchuqning tsilindrik tanasi esa buraladi.

Shunday qilib zarb mexanizmi keltirilgan deformatsiyasi $f_{K/I}$ haydagichning uning uchiga keltirilgan egilish deformatsiyasi f_1 , bo'yinchaning haydagich uchiga keltirilgan deformatsiyasi f_3 larning yig'indisi sifatida topilishi mumkin:

$$f_{_{KL}} = f_1 + f_2 + f_3 \quad (3.1.2)$$

Haydagich deformatsiyasi. Haydagichning muvozanat shartlarini 3.1.4-rasmda ko'rish mumkin.



3.1.4-rasm. Haydagichda yuklamalarning taqsimlanish sxemasi.

Mexanizm keltirilgan deformatsiyasining birinchi tashkil etuvchisi bo'lgan haydagichning uchidagi egikligi U kuchga proporsional bo'lib

$$f_1 = \frac{U}{A_1} \quad (3.1.3)$$

ifodadan topilishi mumkin va bunda A_1 – proporsionallik koeffitsienti; U – mokining haydagichga qarshilik ko'rsatuvchi reaksiya kuchi.

U reaksiya kuchi mokining muvozanat sharti bo'yicha tuzilgan

Bo'yinchaning deformatsiyasi. Ish paytida bo'yinchaning haydagich va uzangi tomonidan ta'sir qiladigan F va $-F$ kuchlar ta'sirida cho'ziladi (3.1.4-rasm).

Bo'yinchaning cho'zuvchi F kuch haydagichga qo'yilgan barcha kuchlarning uning oniy aylanish markaziga nisbatan momentlari tenglamasidan topilishi mumkin.

Haydagichga ta'sir qiluvchi kuchlar:

1) Moki tomonidan bo'lgan va (3.1.3) tenglamadan aniqlanadigan U reaksiya kuchi;

2) Haydagichning boshmoq bilan birgalikdagi massalar markazi S_x ga qo'yilgan og'irlik kuchi G ;

3) Prujinaning tarangligi H ;

4) Haydagichning oniy tezlanishlar markazi Ω ga nisbatan chayqalish markazi K_x ga qo'yilgan inertsiasini P_2 ;

5) Kronshteynning boshmoqqa normal reaksiyasi R_1 ;

6) Rolikning tilchaga normal reaksiyasi R_2 ;

7) Bo'yinchaning tortilish kuchi F .

Izlanayotgan F kuchdan tashqari R_1 va R_2 reaksiya kuchlari ham hozircha noma'lum.

Bu reaksiyalarning yo'nalishlari ma'lumligi sababli ularning kesishuv nuqtasiga nisbatan barcha kuchlarning momentlarini olsak ikkala reaksiya momentlar tenglamasidan chiqib ketadi. Natijada noma'lum bo'lib faqat F kuchning kattaligi qoladi xolos, uning yo'nalishi bo'yinchaning geometrik o'qi bo'ylab joylashgani uchun ma'lum. Shunday qilib, F kuch aniqlanadi.

Endi momentlar tenglamasini tuzishda inertsia kuchi P_2 momentining o'rniga haydagichning oniy aylanish markaziga nisbatan momenti $\theta_0 \varepsilon$ ni (θ_0 – haydagichning shu markazga nisbatan massa inertsia momenti, ε – burchak tezlanishi) qulayroq ekanligini hisobga olgan holda 3.1.4-rasmdagi sxemaga binoan yozamiz:

$$-U \cdot p + F \cdot q - M_G - \theta_0 \varepsilon - Hh \quad (3.1.4)$$

Bu tenglamada Up va $\theta_0 \varepsilon$ hadlar mokini haydash jarayonida uning tezligi oshib boradigan sohagina ko'rilishi sababli U aniqlanadigan (3.1.4) dagi chiziqli tezlanish X hamda burchak tezlanish ε lar musbat, mos kuch va momentlar manfiy bo'ladi.

Og'irlik kuchi momenti M_G ni kichikligi sababli hisobga olmasak, H kuchni birinchi yaqinlashuvda X yo'lga proporsional, ya'ni $H = kx$ deb qabul qilsak hamda haydagichning burchak tezlanishi bo'lishini e'tiborga olsak F kuchni quyidagicha aniqlaymiz:

Tilchaning shakli va haydagichdagi holati shundayki, ikkala R_1 va R_2 reaksiyalarning kesishuvi hamma vaqt boshmoq chayqaladigan AA chiziqda bo'ladi. Bunday holatda moki reaksiya kuchi U ning yelkasi p taxminan haydagich uzunligi l ga teng, ya'ni:

Bo'yincha kichik va juda katta yuklanishlardan tashqari zarb mexanizmidagi o'rtacha va katta kuchlanishlarda Guk qonuniga qoniqarli tarzda bo'ysunadi. Shuning uchun

$$\lambda = \frac{F}{A_2} \quad (3.1.5)$$

deb yozish mumkin va bunda A_2 – bo'yinchaning cho'zilishdagi qayishqoqlik doimiysi.

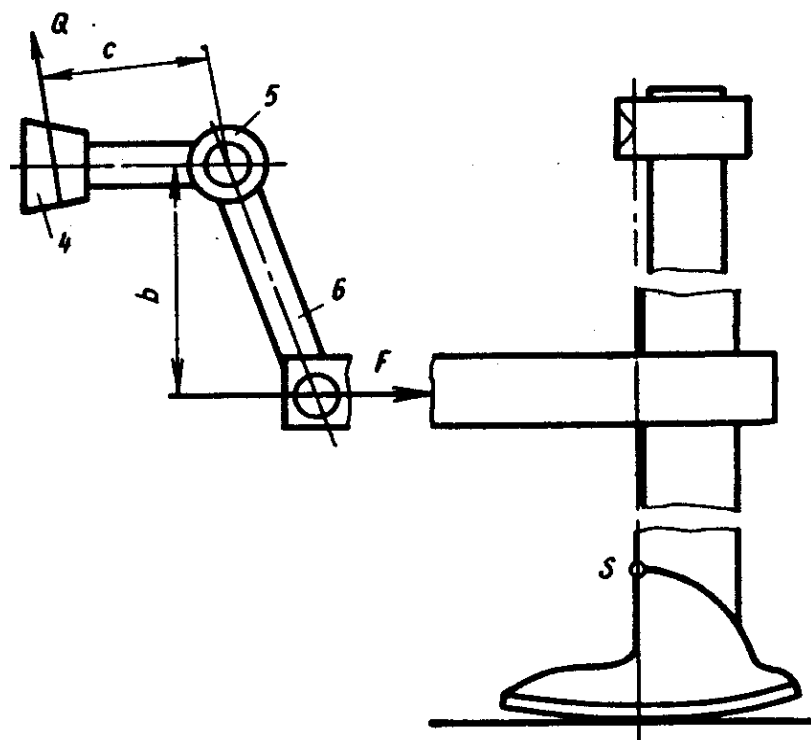
Endi bo'yinchaning cho'zilish deformatsiyasi f_2 uchun

$$f_2 = \frac{1}{q} \lambda = \frac{1}{q} \frac{F}{A_2} \quad (3.1.6)$$

deb yozaolamiz.

Va nihoyat bunga (3.1.5) dan F kuch ifodasini qo'yib mexanizm keltirilgan deformatsiyasining ikkinchi tashkil etuvchisi bo'lgan f_2 ni quyidagi ko'rinishda aniqlaymiz:

Zarb urchug'ining deformatsiyasi. Zarb urchug'ining yuklanish sxemasi 3.1.5-rasmda keltirilgan.



3.1.5-rasm. Zarb urchug'iga yuklamalarni qo'yilishi.

Urchuq 5 ga bo'yincha 7 uzangi 6 orqali F kuch bilan ta'sir qiladi, zarb mushtchasi 2 esa rolik 4 orqali Q kuch bilan ta'sir qiladi. Bunda uzangi F kuch bilan egiladi, urchuqning o'zi Fb moment bilan buraladi, rolik o'tqazilgan barmoq Qc moment bilan egiladi. Bu deformatsiyalar moki harakatiga ta'sir qiladi, urchuq 5 ning egilishining ta'siri esa hisobga olmasa bo'ladigan kichik.

Butun urchuq massasi inertsiasini chayqalish qulochi kichikligi sababli hisobga olmaganda

$$Fb = Qc \quad (3.1.7)$$

deb qabul qilish mumkin.

Bu soddalashtirish natijasida urchuqning butun deformatsiyasi F kuchga proporsional deb olish mumkin bo'ladi:

uzangining egilishi

$$f' = c'Fb \quad (3.1.8)$$

ko'rinishda aniqlanadi va c' – uzangining egilishdagi doimiysi.

Urchuq tanasining buralishi esa

$$\varphi = \frac{Ml}{J_0 G} = \frac{Fbl}{J_0 G} \quad (3.1.9)$$

ifoda bo'yicha aniqlanib unda

J_0 – urchuq kesimining qutbiy inertsia momenti;

l – urchuqning buraladigan qismi uzunligi;

G – urchuq materialining siljish moduli.

Urchuqning bu buralishi natijasida uzangining uchi

$$f'' = b\varphi \quad (3.1.10)$$

kattalikka siljiydi.

Rolik (g'ildirakcha) o'rnatilgan barmoqning egilishi Qc momentga proporsional bo'ladi. Bu egilish natijasida butun urchuq ma'lum bir burchakka buraladi va uzangining uchi

$$f''' = c''Fb \quad (3.1.11)$$

kattalikka sijiydi; bu yerda c'' barmoqning egilishdagi qayishqoqlik doimiysi.

Shunday qilib urchuqning to'la deformatsiyasi ta'sirida uzangining pastki uchi N

$$f_N = f' + f'' + f''' = \left(c' + \frac{lb}{J_0 G} + c'' \right) Fb \quad (3.1.12)$$

kattalikka siljiydi.

Agar b yelkani taxminan doimiy kattalik deb olsak, tenglamaning o'ng tomonida F dan boshqa hamma kattalik ham doimiy bo'ladi, bu holda bu doimiylarni umumiy A_3 doimiy bilan belgilab

$$F_N = f' + f'' + f''' = \frac{F}{A_3} \quad (3.1.13)$$

deb yozishimiz mumkin.

Endi mexanizmning uchinchi keltirilgan deformatsiyasi

$$f_3 = \frac{1}{q} \cdot \frac{F}{A_3} \quad (3.1.14)$$

ko'rinishda aniqlanadi, bu esa (18.4) asosida

Endi uzatuvchi val keltirilgan deformatsiyasining ta'sirini ko'raylik.

Uzatuvchi valda o'rnatilgan yurituvchi tishli g'ildirak bilan zarb mexanizmlaridan bittasining zarb mushtchasi orasi juda kichikligi uchun valning buralish deformatsiyasi ta'sirini hisobga olinmaydi. Lekin ikkinchi zarb mexanizmi zarb mushtchasi va yurituvchi tishli g'ildirak orasi 1 m dan katta bo'lgani uchun valning buralish deformatsiyasining ta'siri inobatga olinishi kerak.

Dastgohning taxtlash kengligiga bog'liq bo'lgan uzatuvchi valning buraladigan qismi uzunligi L , burovchi moment kattaligi M , valning kesim yuzasi qutbiy inertsia momenti J_0 , val materialining siljish moduli G bo'lganida valning burchak deformatsiyasi

$$\varphi = \frac{ML}{GJ_0} \quad (3.1.15)$$

ifoda bo'yicha aniqlanadi.

Yuritmadan uzoqda joylashgan zarb mexanizmi uchun hisob bajarganda bu ifoda yordamida (3.1.15) ifodaga tuzatish kiritish kerak bo'ladi.

3.2. Zultser (STB) tizimidagi zarb mexanizmi tahlili

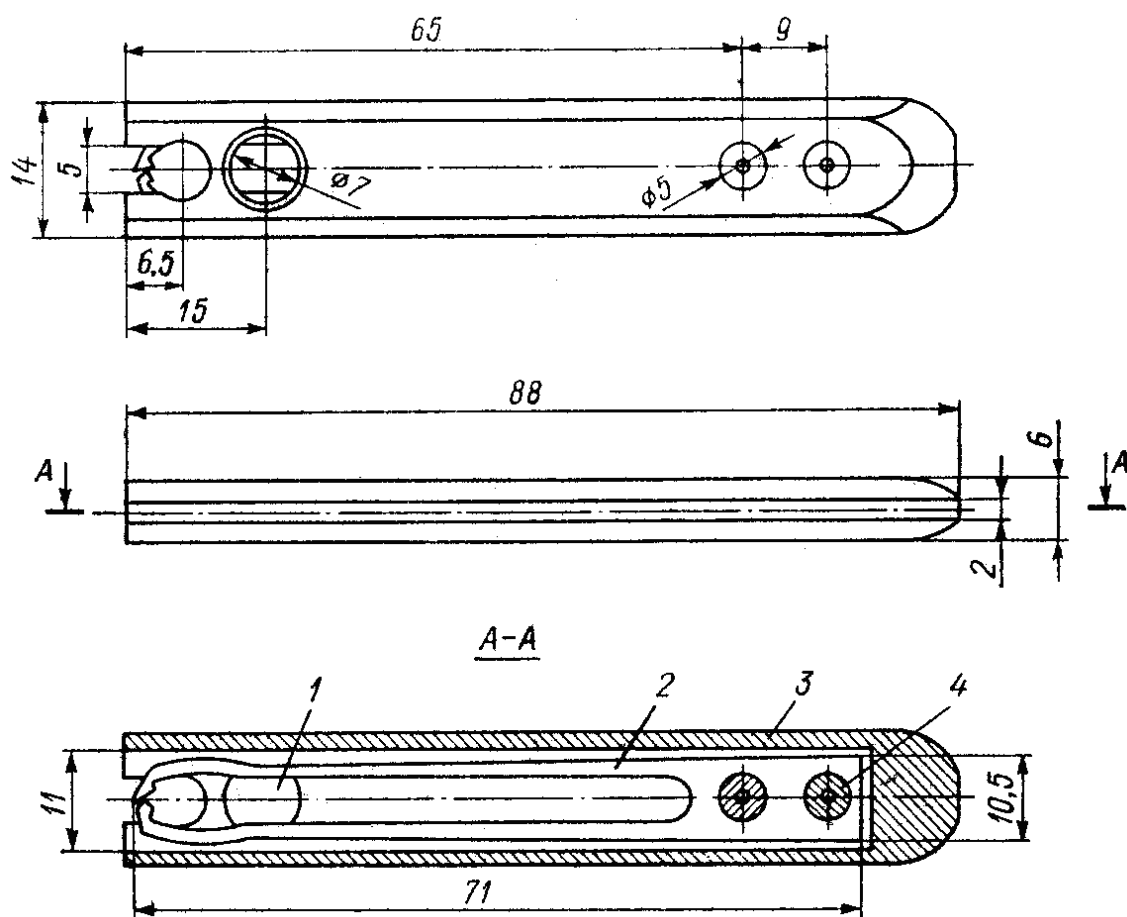
Zultser tizimidagi zarb mexanizmida arqoq $88 \times 14 \times 6$ mm o'lchamdagi va masasi 40 g bo'lgan po'lat plastinka 3 yordamida tashlanadi 3.2.1-rasm. Bu mittimokining oldingi qismida o'yiqlar bo'lib ularda qisqichsimon prujinali dastakchalar yoki parchin 4 bilan mahkamlangan klemmlar o'rnatilgan.

Plastinka 3 da teshik 1 mavjud bo'lib unga arqoq tutilganda klemmalarni ochadigan ochqich ponasi kiradi. Pona teshikdan chiqqanidan keyin prujinali klemmalarning qisqichlari arqoqni qisib oladi.

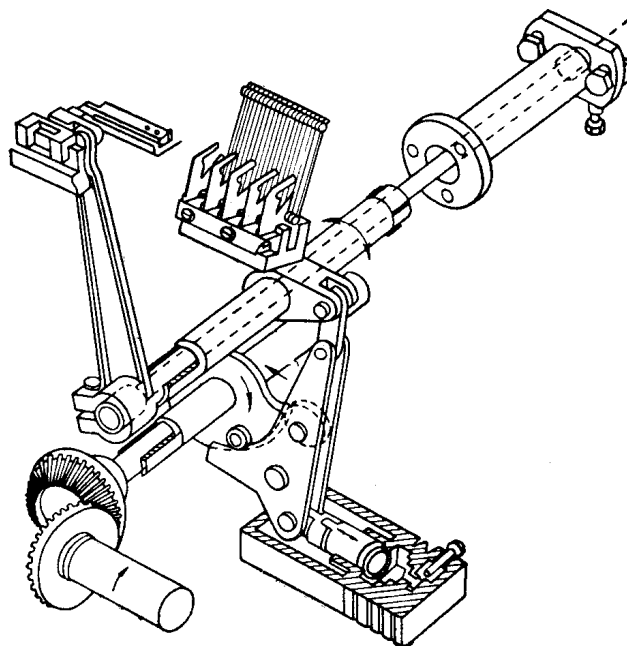
Mittimokini tezlantiradigan zarb mexanizmining fazoviy tuzilishi 1.4..10-rasmda keltirilgan.

Tahlilni esa mexanizmning yassi printsiptial sxemasida bajarish qulay (3.2.1-rasm). AO_1B haydagich 4 uchi bilan ramaga mahkamlangan L uzunlikdagi O_1O_1 torsion valik bilan birlashgan. Haydagich 4 g'ildirak 6 va

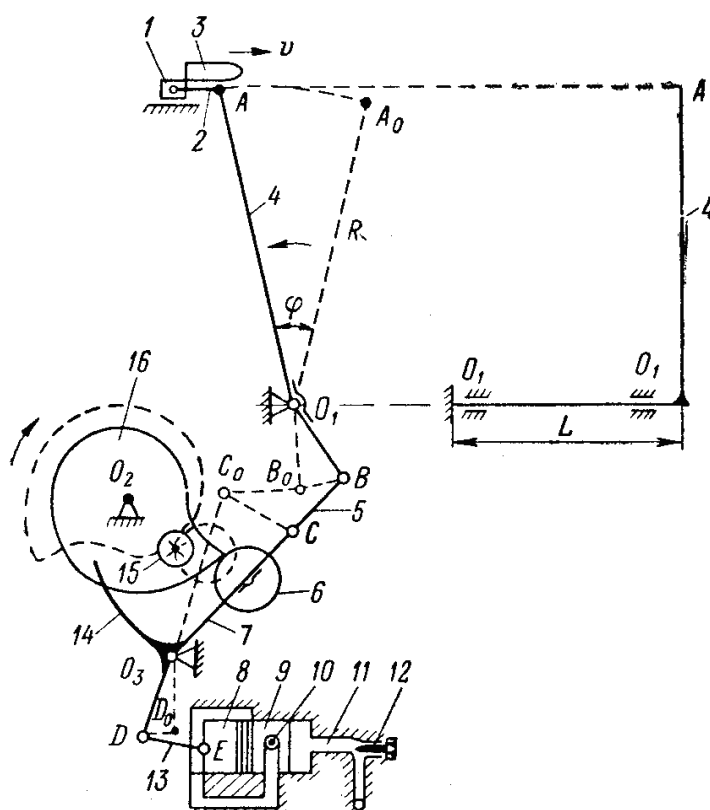
mushtchali suyanch 14 oʻrnatilgan ikkielkali CO_3 dastak 7 va BC tizgin 5 bilan tutashgan. Dastak 7 D sharnirda moyli gidravlik amortizator tsilindri 9 ning porsheni 8 bilan DE shatun 13 orqali tutashgan. Gʻildirakcha 6 O_2 valga oʻrnatilgan mushtcha 16 ga tegib turadi. Rasmda mexanizmning boshdagi boʻsh holati shtrix chiziq bilan, oxirgi kuchlangan holati tutash chiziq bilan chizilgan.



3.2.1-rasm. STB dastgohi mittimokisining tuzilishi.



3.2.2-rasm. Zultser tizimidagi zarb mexanizmi.



3.2.3-rasm. Zultser tizimidagi zarb mexanizmi kinematik sxemasi.

Mushtcha 16 bo'sh holatda soat mili bo'yicha 306° ga buralganda g'ildirakcha 6 ni surib ikki yelkali dastak 7 ni soat mili bo'yicha buraydi va keyin

tizgin 5 orqali haydagich 4 ni soat miliga qarshi buraydi. Bunda O_1O_1 torsion valik kuch ostida $\varphi = 30^\circ$ burchakka buraladi. Mushtcha 16 ning g'ildirakcha 6 ni surilishining oxiri onida dastak 7 ning O_3C yelkasi va tizgin 5 O_3CB befarq holatga tushadilar. Bu holat 4-5-7 to'rtbo'g'inlikning O_1O_1 torsion valikning qayishqoq momenti ta'sirida g'ildirakcha 6 ni mushtcha 16 ning uchidan ajratib harakatlanishiga imkon bermaydi. Bunday holat kuch qulfi deyiladi. Mexanizm kuch qulfi holatida mushtcha 45° burchakka buralguncha, ya'ni mushtchada o'rnatilgan g'ildirakcha 15 dastak 7 ning suyanchi 14 bilan tegishib uni soat miliga teskari burab mexanizmni befarq holatda chiqarguncha davom etadi. Bundan befarq holat davomiyligi g'ildirakcha 15 ning suyanch 14 bilan tegishishigacha o'rnatilgan vaqt bilan belgilanishi kelib chiqadi.

Mexanizm kuch qulfi holatidan chiqishi bilan torsion valikning qayishqoq momenti haydagich 4 va uning A uchini keskin buraydi va tizgin 2 yordamida urgich 1 va uning harakat yo'lida hozir bo'lgan mittimoki 3 ga keskin harakat beradi.

Mittimokilar dastgohning bir tomonidan otiladi va pastda o'rnatilgan konveyerda orqaga qaytadilar.

Harakat tenglamasi, tezlik va tezlanishlar. Torsion valikni φ burchakka buralgandagi qayishqoq moment

$$M_{01} = \frac{J_{01} G_{01}}{L} \varphi \quad (3.2.1)$$

formula bo'yicha aniqlanadi va bu yerda

$J_{01} = 0,1d^4$ – torsion valik kesimining inertsia momenti;

d – valikning diametri;

L – valik buraladigan qismi uzunligi;

G_{01} – valik materiali siljish moduli.

Haydagich 4, shatun 2, urgich 1 va mittimoki 3 larning haydagichning O_1 o'qiga 3.2.3-rasm keltirilgan massa inertsia momenti

$$J = J_1 + m_A R^2 \quad (3.2.2)$$

ifoda bo'yicha aniqlanadi va unda:

J_1 – haydagich 4 ning massa inertsia momenti;

m_A – mittimoki 3, urgich 1 va shatun 2 larning A nuqtaga keltirilgan massasi;

$R - O_1A$ yelka.

ko'rinishda aniqlanadi va bu yerda torsion valikning buralish burchagidan vaqt bo'yicha ikkinchi hosila.

Torsion valikning bo'shashining avvalgi onida gidravlik amortizator aytarlik qarshilik ko'rsatmasligini hisobga olgan holda tizimning harakat tenglamasini

$$M_u + M_{01} = 0$$

deb yozish mumkin. Bunga (1.4.1.5.) va (1.4.21) larni qo'ysak tenglamamiz tenglamani J ga bo'lib va

$$\frac{J_{01} G_{01}}{LJ} = k^2$$

Olingan tenglama φ ga nisbatan ikkinchi tartibli differentsial tenglamadir. Uning umumiy yechimi

$$\varphi = A \sin kt + B \cos kt \quad (3.2.3)$$

Burchak tezlik va tezlanishlarni aniqlash uchun (3.2.3) ni ikki marta vaqt bo'yicha differentsiallasak

$$\varphi' = Ak \cos kt - Bk \sin kt \quad (3.2.4)$$

$$\varphi'' = -Ak^2 \sin kt - Bk^2 \cos kt \quad (3.2.5)$$

ifodalarga ega bo'lamiz A va B doimiylarni aniqlash uchun boshlang'ich shartlardan foydalanamiz

$$t = 0 \text{ bo'lganda } \varphi_0 = \pi/6$$

ekanini hisobga olgan holda (3.2.4) va (3.2.5) larni (3.2.3)ga qo'ysak birinchi doimiy

$$B = \varphi_0$$

kelib chiqadi.

Endi $t = 0$ da $\dot{\varphi} = 0$ bo'lishini hisobga olsak (3.2.4) dan

$$AK \cos kt = 0$$

kelib chiqadi, bundan esa ikkinchi doimiy uchun

$$A = 0$$

natijani olamiz.

Shunday qilib (3.2.4) va (3.2.5) larni (3.2.3) larga muvofiq harakat, tezlik va tezlanish uchun

$$\varphi = \varphi_0 \cos kt \quad (3.2.5, a)$$

ifodalarni olamiz.

Torsion to'la bo'shaganda, ya'ni $\varphi = 0$ bo'lganida oxirgi ifodalardan

$$\varphi_0 \cos kt = 0$$

kelib chiqadi, undan esa:

$$kt = \frac{\pi}{2} \text{ va } t = \frac{\pi}{2k} \quad (3.2.6)$$

Tenglamalardagi doimiylarning muayyan qiymatlari

$$d = 0,015m; \quad L = 0,71m; \quad m_A = 0,01kg; \quad R = 0,185m;$$

$$G_{01} = 0,8 \cdot 10^5 \text{ MPa}; \quad J_{01} = 0,506 \cdot 10^{-8} \text{ m}^4;$$

$$J_1 = 0,34 \text{ kg} \cdot \text{m}^2; \quad J = 0,69 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

bo'lganida $k = 2,87 \text{ sek}^{-2}$ bo'ladi va uni (3.2.6) ga qo'ysak 30° ga buralgan torsionning t bo'shash vaqtining qiymati

$$t = \frac{\pi}{2k} = 0,00551 \text{ sek}$$

ekanini aniqlaymiz.

(3.2.6) tenglamadan foydalanib t bo'shash vaqtining oxiridagi maksimal burchak tezlikni

$$\varphi_{\max} = \frac{\pi k}{6} = 150 \text{ rad/sek}$$

qiymatda aniqlaymiz.

Va nihoyat haydagich uchi A va mittimokining o'zining maksimal chiziqli tezligini aniqlaymiz:

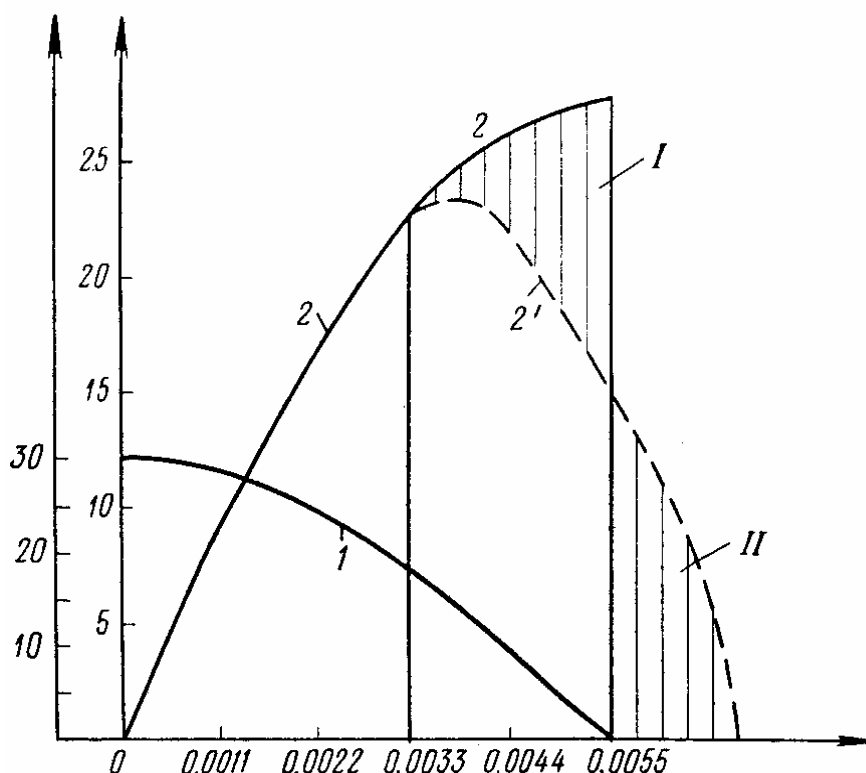
$$V = \dot{\varphi}R = 27,7 \text{ m/s}$$

Olingan analitik ifodalar asosida mittimoki uchun nazariy hisoblangan tezlik vaqt bo'yicha oshib boradi va haydash oxirida maksimal qiymatga erishadi

(3.2.4-rasm, chiziq 2). Bunda torsionning buralish burchagi φ chiziq 1 bo'yicha o'zgaradi.

Haydashning oxirida mexanizmning butun kinetik energiyasi so'ndirilishi kerak. Bu vazifani yog'li amortizator bajaradi.

Mittimokining amaldagi tezligi $\approx 22,7 \text{ m/sek}$ ga yetganda tormozlanish boshlanadi va shu onda u urgichdan ajraydi. Bundan keyin urgich tezligi 2' shtrix chiziq bo'yicha o'zgaradi. Aytilganga mos ravishda yog'li amortizator ishida ikki xil davr bo'ladi: tezlanish va tormozlanish.



3.2.4-rasm. Haydashdagi torsionning buralish burchagi (1) va mittimokining tezligi (2) o'zgarish grafiklari.

Tezlanish yoki haydalish jarayonida amortizatorning (3.2.4-rasm) porsheni 8 tsilindr 9 ichida yog'ning asosiy qismini katta kesimli maxsus yo'l 10 orqali haydaydi va bunda katta qarshilikka uchramaydi. Tormozlanish boshlanish onida porshen bu yo'lni to'sib qo'yadi va yog'ning qolgan qismi ikkinchi kesimi ancha kichik bo'lgan yo'l 11 orqali haydaladi. Bunda mexanizm harakati qarshilik yumshoq tarzda, zarbsiz, lekin yetarli darajada keskin oshib haydagich harakati

dempferlanadi. Dempferlash jarayoni klapan 12 yordamida yo'lning amaldagi kesimini o'zgartirish yo'li bilan rostlanadi.

4 BOB TO'QUV DASTGOHINI DETALINING CHARCHASHINI EHM YORDAMIDA TAHLILI.

4.1.To'quv dastgohini zarb berish mexanizmi detalining charchashini EHM yordamida tahlili.

Xaydagich richagini mustahkamligini ANSYS dasturiy kompleksi orqali o'rganish uchun dastlab SolidWorks dasturida orqali yaratilgan modelni ANSYS dasturiy kompleksiga "import" qilamaz. Bundan so'ng ANSYS dasturiy kompleksida amalga oshiriladigan ishlarni quyidagi chekli elementlar usulini qo'llashning umumlashgan algoritmi orqali bajaramiz. [1].

ANSYS dasturiy kompleksini ishga tushirish uchun quyidagi ketma-ketlikka rioya qilish zarur, ya'ni |Pusk|→|Программы|→|ANSYS|→|Workbench| yoki |Ishchi stol| da joylashgan  dastur belgisi ustida ikki marta  ni bosish lozim. Shundan so'ng ANSYS dasturi ishga tushish jarayoni boshlanadi.

Ansys dasturi ishga tushgandan so'ng Workbench oynasi ochiladi, bu oynada bizga kerakli |Analysis System| →|Static Structural(Ansys)| (1.1-rasm) tanlanadi. Static Structural(Ansys) bo'limi ustida  ikki marta bosiladi va Project Schematic oynasida Static Structural (Ansys) algoritimi paydo bo'ladi. Bu algoritm quyidagilarni o'z ichiga oladi (1.1-rasm):

Texnik parametrlar (Engineering Data)

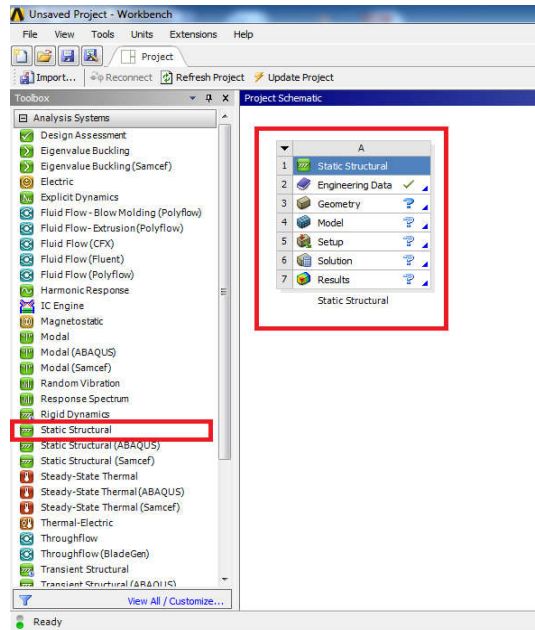
Geometrik ko'rinish (Geometry)

Model (Model)

O'rnatish (Setup)

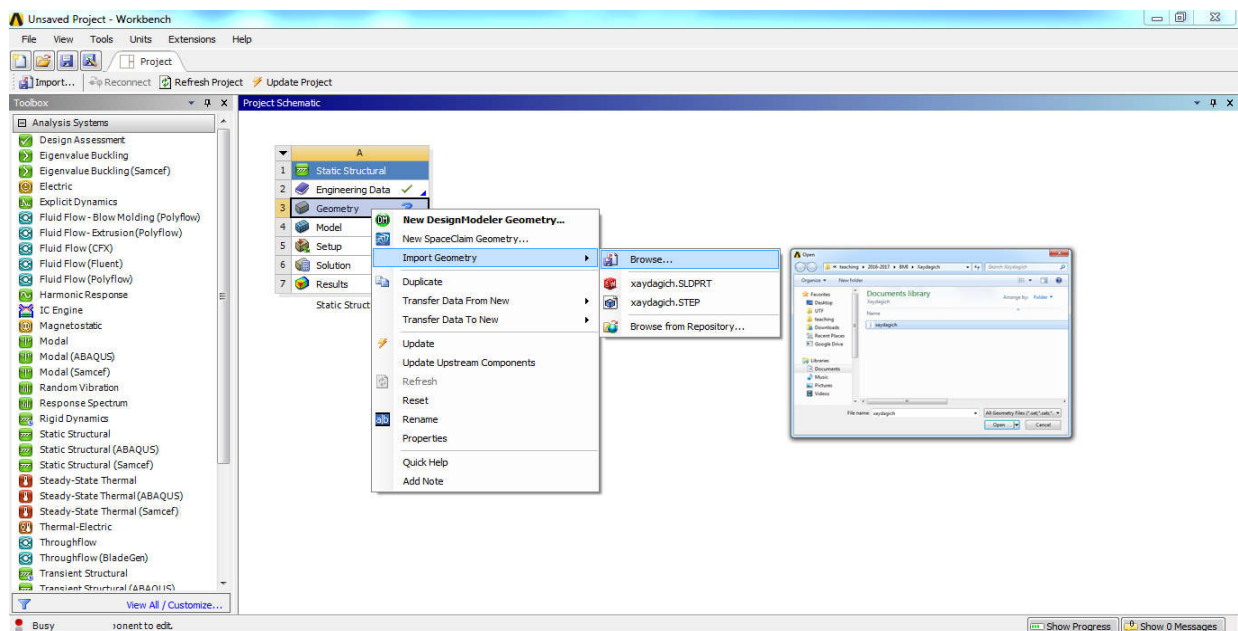
Xisoblash (Solution)

Xisobot (Result)



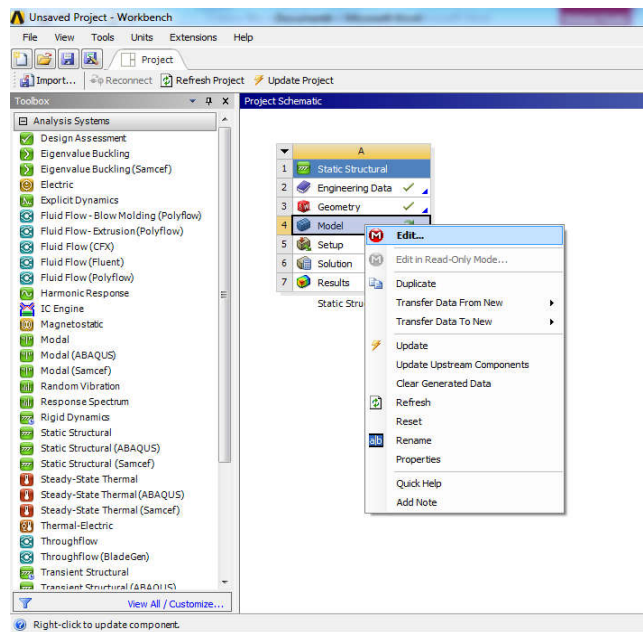
4.1.1–rasm. Static Structural (Ansys) bo'limning tanlanishi va Static Structural(Ansys) algoritmi

Static Structural (Ansys) bo'limida Geometriya (Geometry) ustida  bosiladi va |Import geometry| →|Browse| →|xaydagich|→|Open| (1.1-rasm) ketma-ketligi bajariladi. So'ngra faylni import jarayoni boshlanadi. Bu oynada import jarayonini kuzatib turish talab etiladi.[2]



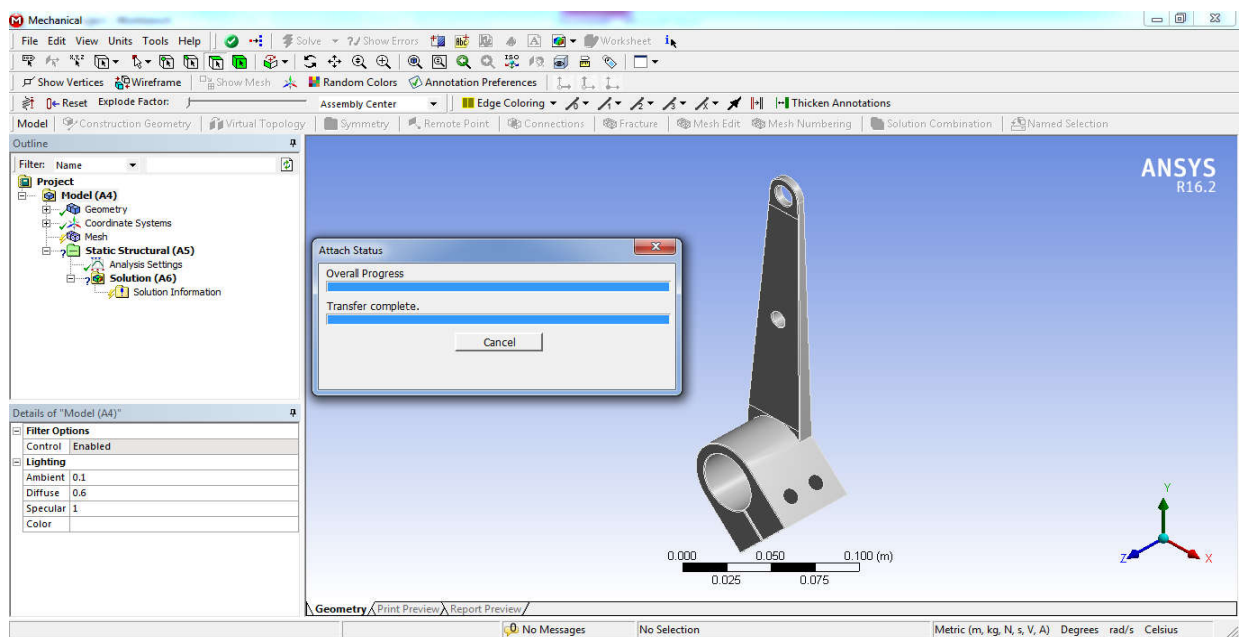
4.1.2-rasm

Goemetriyani yaratib olingandan so'ng “Model” import qilamiz (1.3-rasm).



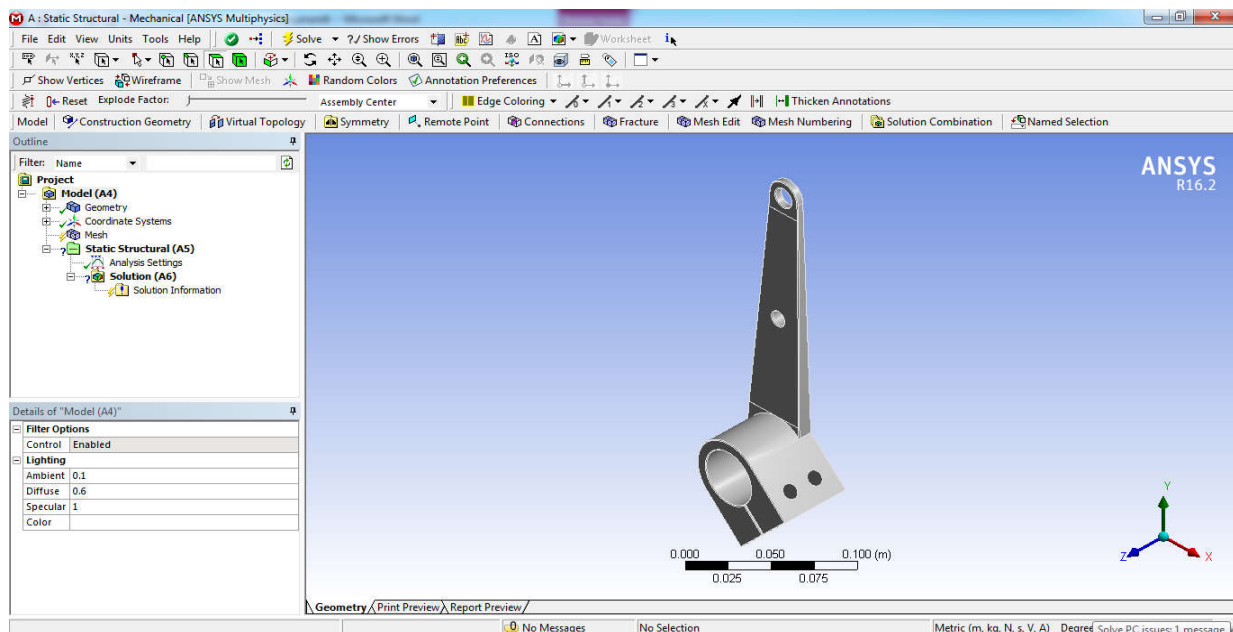
4.1.3-rasm

Modelni import qilish jarayonida yangi ishchi oyna ochiladi (1.3-rasm).



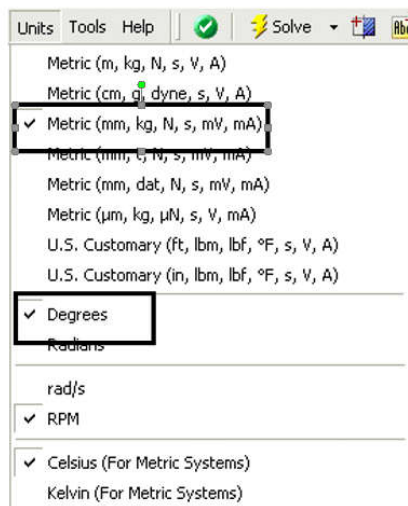
4.1.4-rasm. Xaydagich richagining import jarayoni

Import jarayoni muvaffaqiyatli amalga oshirilgandan keyin Ansys dasturida richag namoyon bo'лади (4.1.4-rasm).



4.1.5-rasm. Ansys dasturida xaydagich richagi CAD modeli

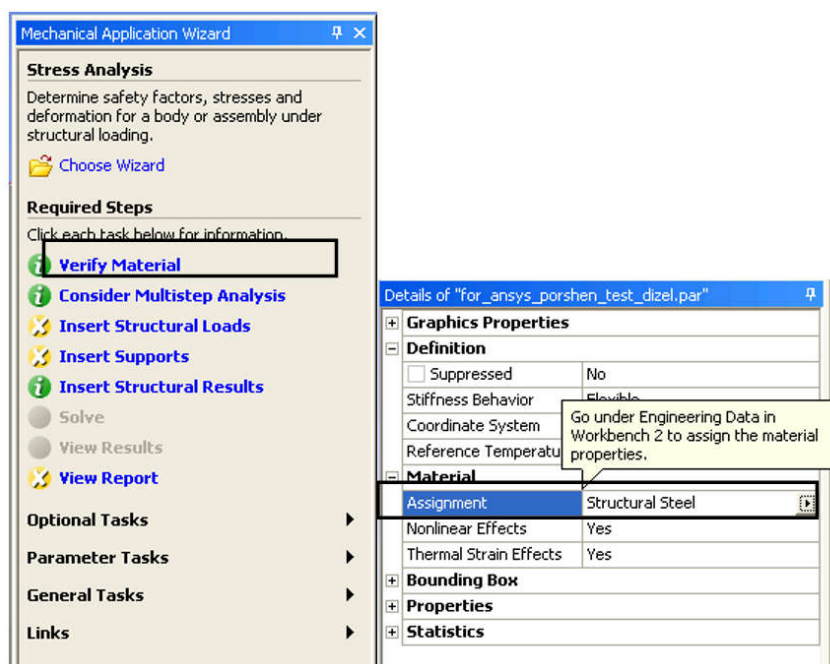
ANSYS dasturida namoyon bo'lgan richagni chekli elementlar usulida hisoblashni boshlaymiz. Hisoblashni boshlashdan oldin uning o'lcham birligini ko'rib olamiz. Bu amal asosiy menyudagi Units bo'limi orqali bajariladi (4.1.6-rasm). So'ngra jixozlar panelida  tugmasi bosiladi.[3]



4.1.6-rasm. O'lchov birliklar darchasi

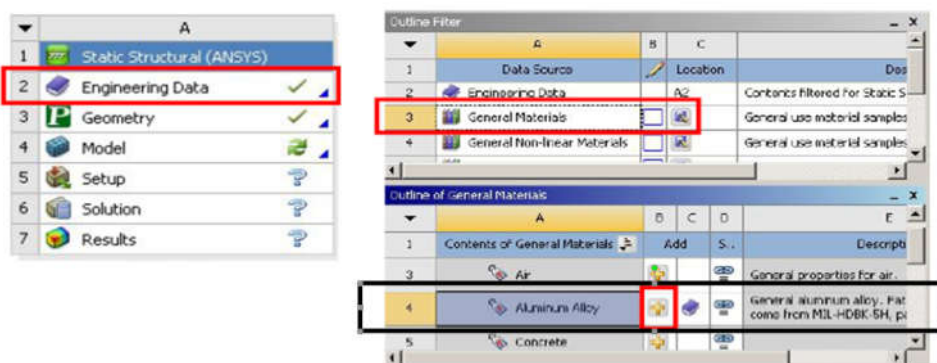
Mechanical Wizard Application tugmasi chekli elementlar usulida hisoblash ketma - ketligi aynan shu oynadan bajariladi (4.1.7-rasm). Material

tanlash (Verify material). Bu funktsiya yordamida richagga kerakli materialni tanlashda qo'l keladi. |Verify Material|→|Detail's| →|Material|→|Assignment| bo'limidan kerakli material tanlaniladi.

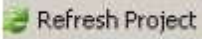
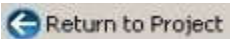


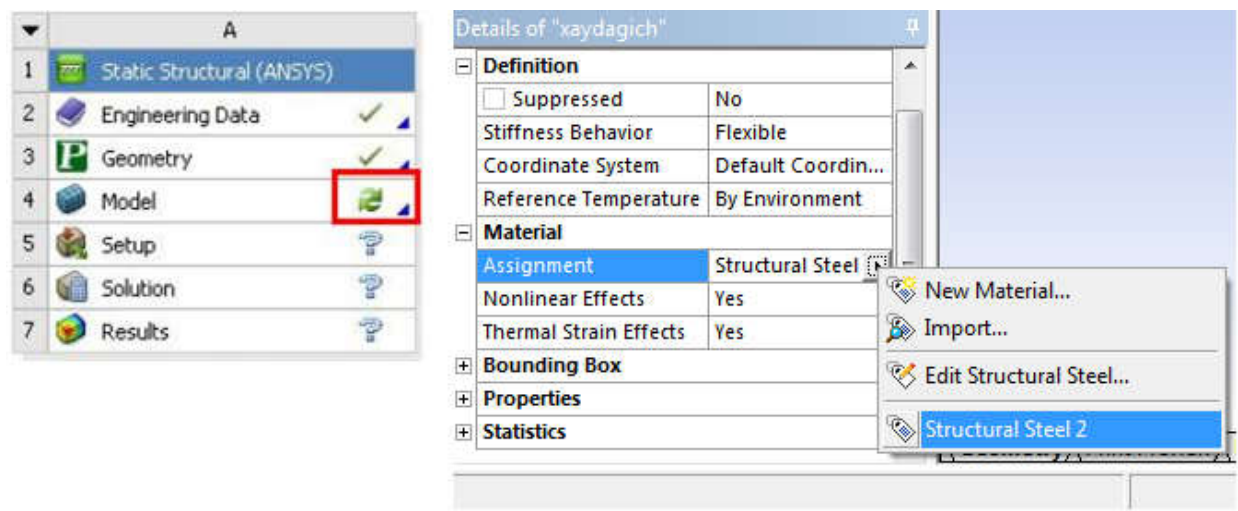
4.1.7 – rasm. Richagga material tanlash oynasi

Agarda bizga kerali material bo'lmasa Static Structural (Ansys) algoritimi oynasidan texnik parametrlar (Engineering Data) tanlanadi. So'ngra Outline Filter oynasidan |General material's| bo'limi tanlanadi (4.1.8-rasm). Bu bo'limdan bizga zarur bo'lgan material ustida  tugmasi bosiladi. Tanlangan materila modellar uchun ishlatiladigan materiallar ro'yhatidan joy oladi.[4]



4.1.8-rasm. Materiallar ro'yhatini hosil qilish

So'ngra jihozlar panelida |  | → |  | va Static Structural (Ansys) algoritmi oynasidan  tugmasi bosiladi. So'ngra Assignment bo'limidan po'lat (Structural Steel) materiali tanlanadi (4.1.9-rasm).



4.1.9-rasm. Richagga material tadbir'i

Material tanlangandan keyin karkasni Mesh bo'limida chekli elementlarga ajratamiz. Ansys dasturida loyihalangan modellarni chekli elementlarga ajratishning 5 turi mavjud. Bular:

Automatic (Avtomatik)

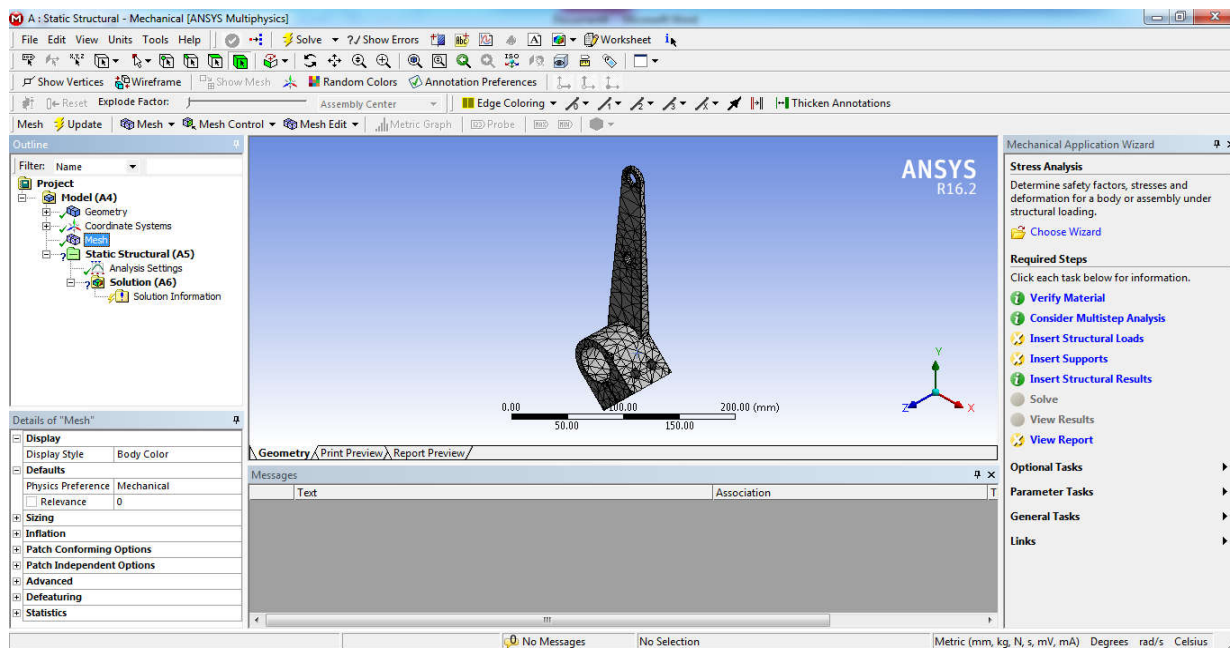
Tetrahedrons(Tetraedr)

Hex Dominant(O'nolti yoqli)

Sweep(Yuza bo'ylab)

MultiZone(Ko'p yoqli)

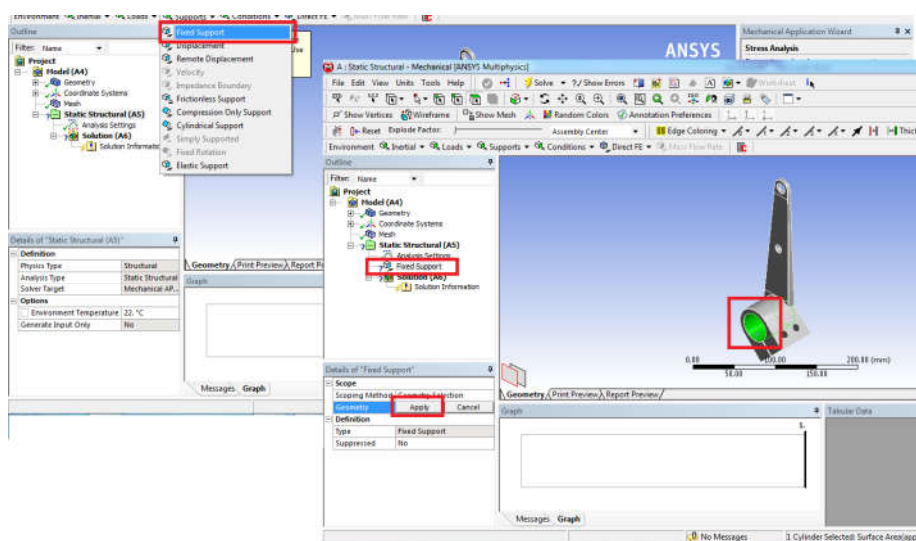
Modelni elementlarga ajratganda birinchi navbatda element turini aniqlab olishimiz zarur. Element turini tanlashda, biz hisoblamoqchi bo'lgan model geometriyasi e'tiborga olinadi. Bizning modelda bir nechta xil turdagi balkalar ishlatilgani uchun Automatic turini tanladik va nihoyat model elementga ajratildi (4.1.10-rasm). Chekli elementlarga ajralgan modelga chegaraviy shartlarni beramiz.[5]



4.1.10-rasm. Chekli elementlarga ajratilgan richag

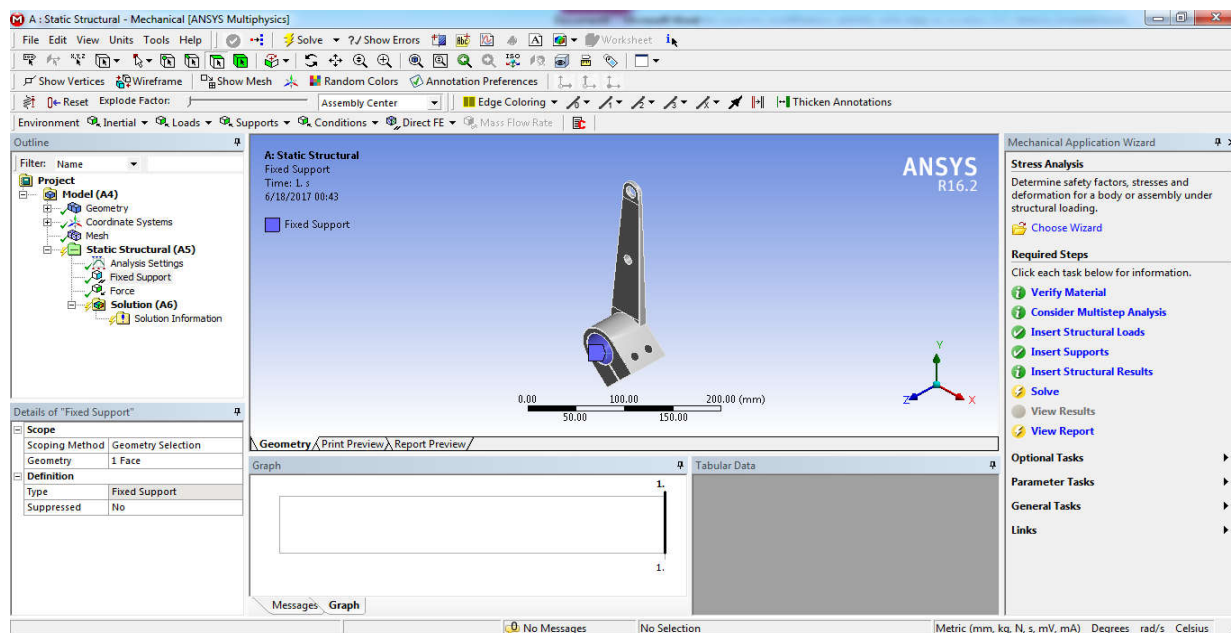
Qotirish chegaraviy holati (Insert Support). Bu funktsiya yordamida richagga qotirish chegaraviy holati kiritiladi. Insert Support tugmasi bosilgandan so'ngra parametrlarni o'zgartirish panelida Supports menyusi namoyon bo'ladi (4.1.11-rasm). Bu menyudan Frictionless support tugmasini bosib, richagda qotirish chegaraviy holatlarni ko'yishni boshlaymiz.

Fixed support tugmasi tanlanganidan keyin, balkaning qotiriladigan yuzasi bilan belgilanadi va Details of "Fixed support" oynasidan Apply tugmasi bosiladi.

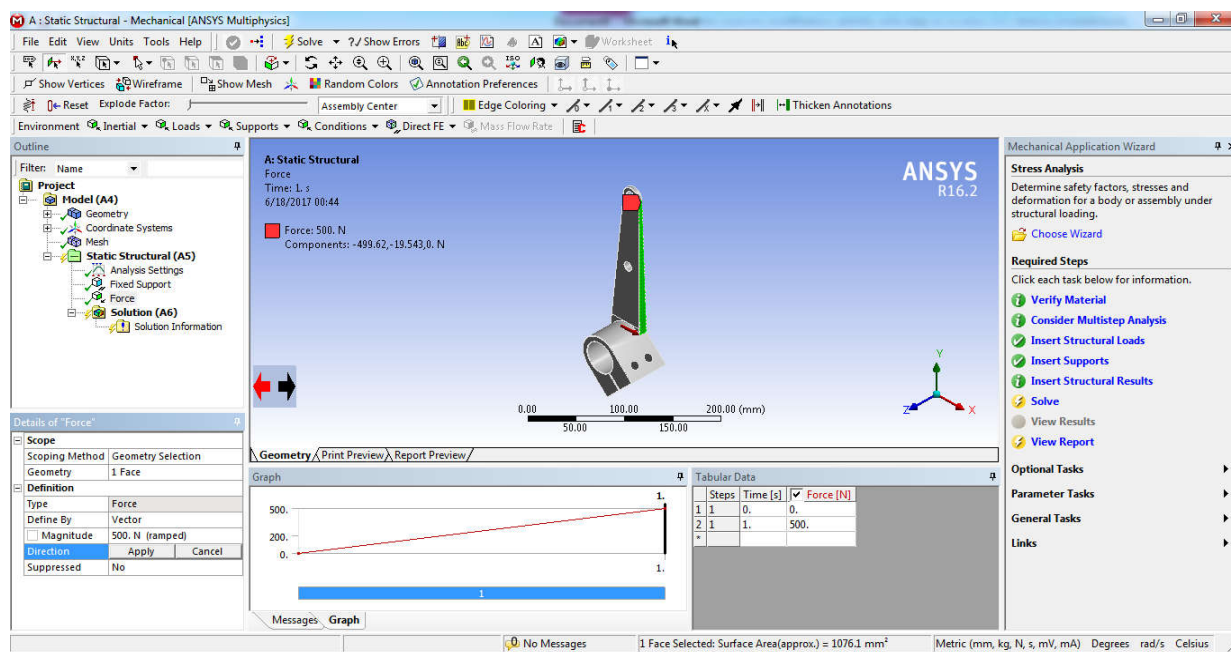


4.1.11-rasm. Qotirish chegaraviy holati (Insert Support) funktsiyasi

Bizning modelda bir vaqtning o'zida richagning pastki qismida val teshigi orqali chegaraviy shart belgilanadi (4.1.12-rasm).



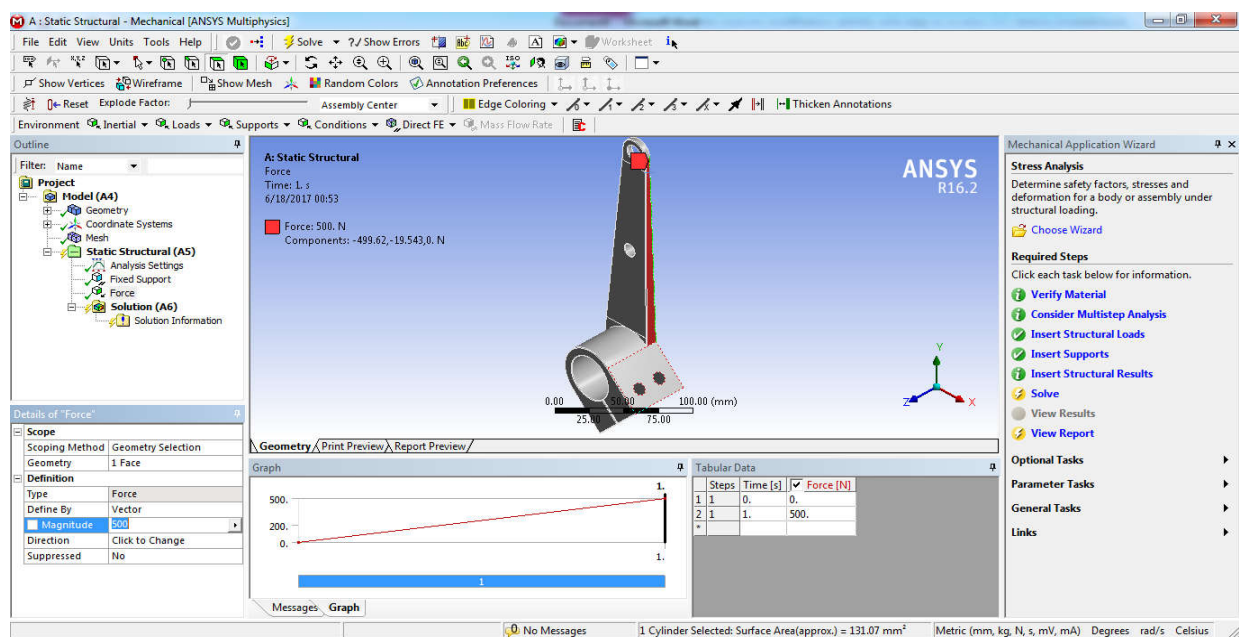
4.1.12-rasm Richagning pastki qismida val teshigi orqali chegaraviy shart belgilash tartibi.



4.1.13-rasm. Chegaraviy shart berilgan yuzalar.

Chegaraviy shartlar berilgandan so'ng modelning kuch beriladigan yuzasini, kuch miqdori va yo'nalishini tanlaymiz. Bu ishni strukturaviy yuklamani kiritish (Insert Structural Loads) funksiyasi orqali bajaramiz. Insert Structural Loads tugmasi bosilgandan so'ng parameterlarni o'zgartirish panelida tahlil turlari Loads menyusida namoyon bo'ladi. Bu menyudan Kuch (Force) (1.13–rasm) tugmasini bosib, modelga ta'sir etuvchi tashqi kuchlarni qo'yishni boshlaymiz.

Force tugmasi tanlanilgandan keyin karkasning kuch ta'sir etuvchi yuzasi bilan belgilanadi. So'ngra Detail's of Force oynasidan |Geometry| → |Apply| tugmasi bosiladi va shu oynada Magnitude bo'limiga kuch miqdorini kiritamiz va Direction bo'limidan kuch yo'nalishi ko'rsatiladi. So'ngra Apply tugmasi bosiladi.

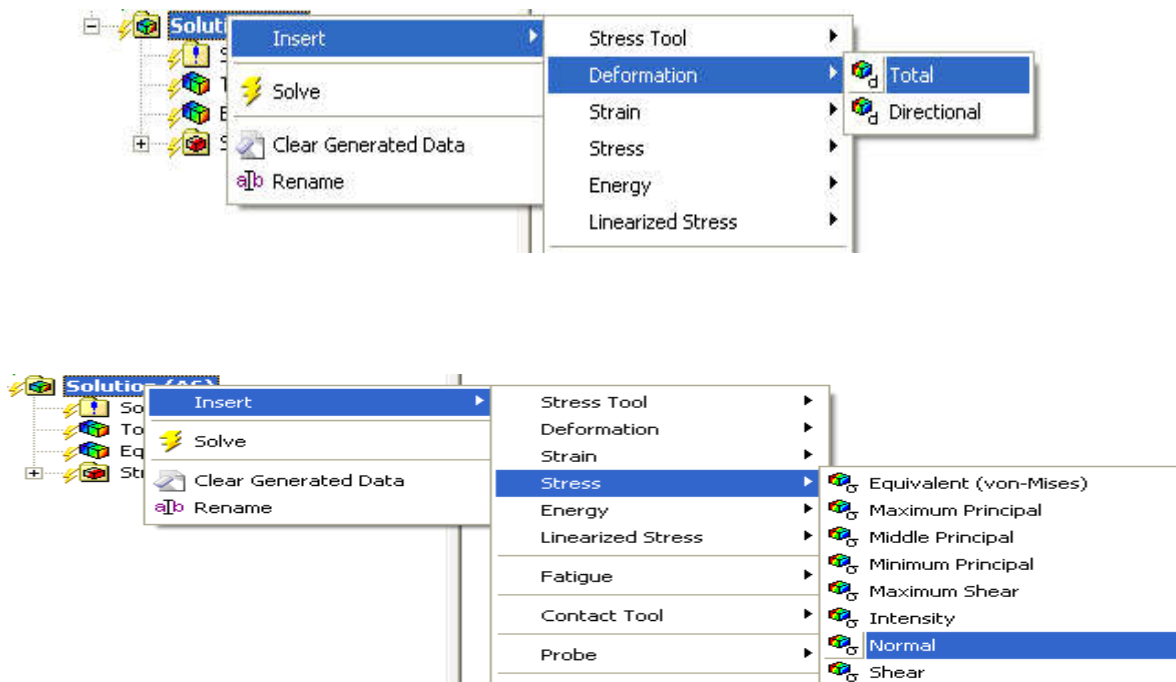


4.1.13-rasm. Kuch (Force) o'rnatish tugmasi

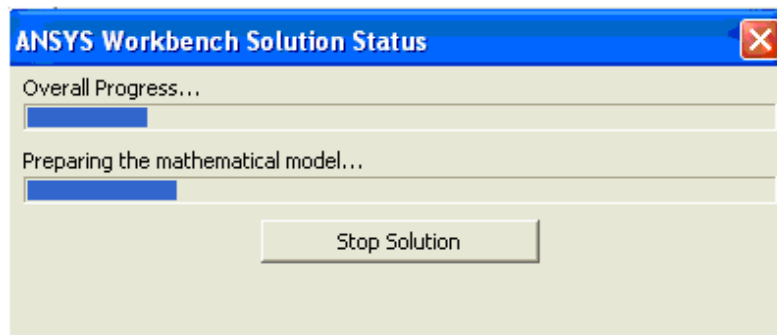
4.1.13-rasmda xaydagichrichagining kuch qo'yilgan yuzasi va kuch yo'nalishlari ko'rsatilgan. Ta'sir qiluvchi kuch miqdorini $F=500$ N qilib belgilanadi.

Richagga hamma chegaraviy shartlar va holatlar kiritilgandan so'ng, chekli elementlar uslubida hisoblash jarayonini amalga oshiramiz. Bunda model konstruktsiyasi bo'yicha natijalar olish |Insert structural Results| funktsiya

yordamida turli xil natijalar olish mumkin. |Insert structural Results| tugmasi bosilgandan so'ng parametrlarni o'zgartirish panelidan bizga kerakli deformatsiya va kuchlanish bo'yicha natijalarni olishimiz uchun |Insert|→|Deformation|→|Total| hamda |Insert|→|Stress|→|Normal| bo'limlari ketma-ket tanlanadi (4.1.13-rasm).

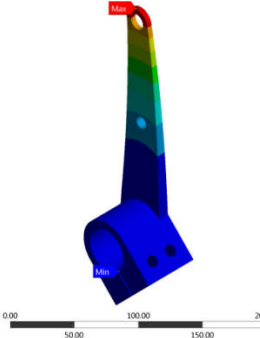
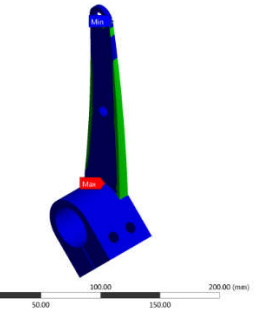


4.1.14-rasm. Total Deformation va Normal Stress natijalari turlarini tanlash
Natijalar turi tanlanilgandan so'ng, parameterlarni o'zgartirish panelidan hisoblash () tugmasi bosiladi va shu bilan hisoblash jarayoni boshlanadi (4.1.15-rasm). Bu oynadan hisoblash jarayonini kuzatib turish talab etiladi.



4.1.15–rasm. Hisoblash jarayoni

Hisoblash jarayoni muvaffaqiyatli amalga oshirilgandan keyin chekli elementlar usuli yordamida olingan model tahlili natijasi paydo bo'ladi. Yuqorida bajarilgan ishlar ketma-ketligi asosida tashqi kuch ta'sirida richagda hosil boladigan deformatsiya, zo'riqish va havfsizlik omillarini aniqlandi.

A: Static Structural Total Deformation Type: Total Deformation Unit: mm Time: 1 6/18/2017 16:34 0.1465 Max 0.13023 0.11295 0.097669 0.081391 0.065113 0.048835 0.032556 0.016278 0 Min  0.00 50.00 100.00 150.00	Deformatsiya
A: Static Structural Equivalent Stress Type: Equivalent (von-Mises) Stress Unit: MPa Time: 1 6/18/2017 16:35 130.42 Max 115.93 101.43 86.944 72.453 57.963 43.472 28.981 14.491 6.7971e-6 Min  0.00 50.00 100.00 150.00 200.00	Zo'riqish
A: Static Structural Safety Factor Type: Safety Factor Time: 1 6/18/2017 16:35 15 Max 10 1.9169 Min 0  0.00 50.00 100.00 150.00 200.00 (mm)	Havfsizlik omili

Xulosa

Biz o'tkazilgan tajriba natijalaridan shuni xulosa qilamizki, zarb mexanizimi deformatsiyaga chidamli qismi va chidamsiz qismlarini dastur yordamida aniqlashga erishdik. Zarb mexanizimini detalini uch qismimi

deformatsiyaga chidamliligini oshirish bo'yicha tahlil ishlari olib borildi. Ushbu tahlillar shuni ko'rsatdiki maksimal kuch ta'sir etganda detalimizning uch qismiga deformatsiya yuqori darajaga etadi. Zo'riqish detalimizning ikki yon qatlamiga tasir etadi, shu bois detalimizni yon qatlamiga zoriqishga chidamliligini oshirish uchun qo'shimcha toblash yoki ustiga mustahkamroq material bilan ishlov berishimiz kerak, bunday ishlov berishimiz detalni ko'proq muddat ishlashini taminlaydi. Detalining mahkamlaydigan va uch qismi tutashmalarini ham qo'shimcha materiallar bilan mustahkamligini oshirish maqsadga muvofiq bo'ladi. Bunga asos qilib "Ansys" dasturida deformatsiya, zo'riqish va xavfsizlik omillari olingan holat diogrammalari hamda detalning o'zida rang bo'yicha kuchlarning taqsimlanishi olingan.

4.2. To'quv dastgohining tayanch qismini Ehm yordamida tahlili

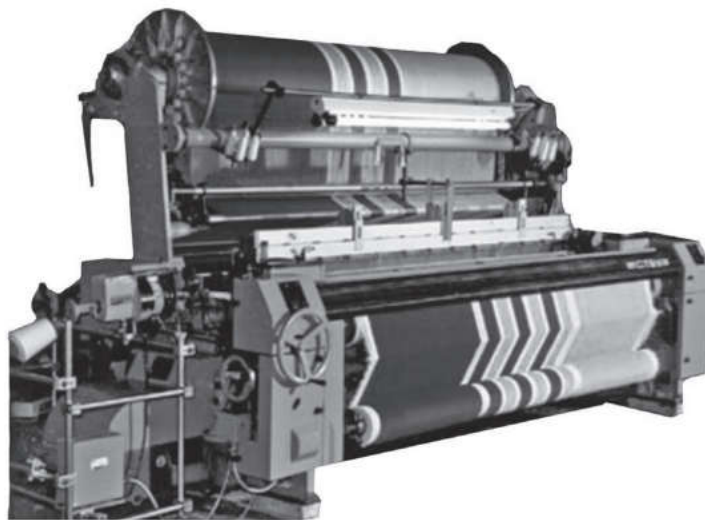
Zamonaviy mashinasozlikning rivojlanishining asosiy tendentsiyalaridan biri bu mavjud mashinalarni modernizatsiyalash yoki yangi ish unumi yuqori sifatli mahsulot chiqaradigan mashinalarni loyihalashdan iborat



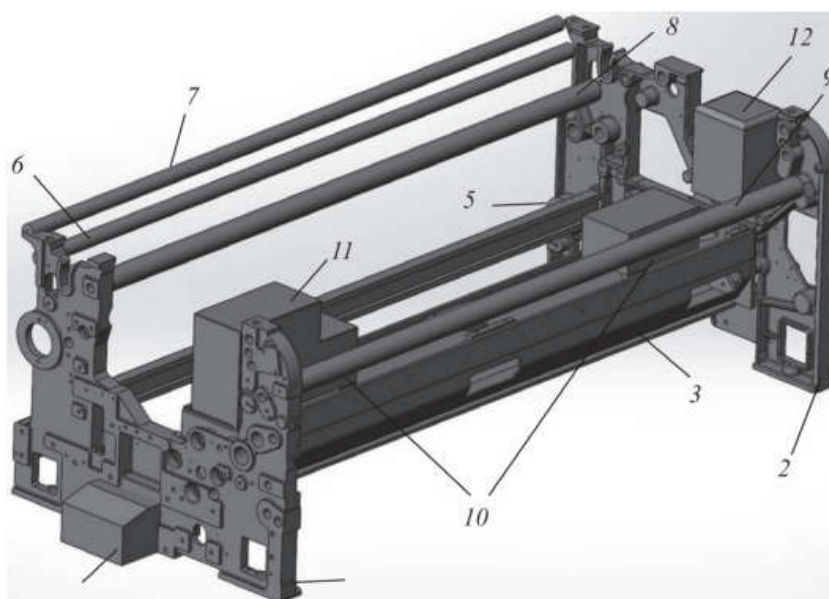
4.2.1-rasm zamonaviy to'quv dastgohi

Ko'plab mashinalar dinamik yuklanishlar ostida ishlaydi ularni egilish tebranishlarini hisobga olish muhim ahamiyat kasb etadi.

- mashinalarni ko'tarib turuvchi qismlarini yuklanmaganligini va tebranishlarga chidamliligini oshirish muhim vazifalardan biri hisoblanadi
- to'qimachilik mashinalarni ko'tarish qismlarini dinamik harakteristikalariga hisoblash ishlari hali etarli darajada o'rganilmagan;
- yuqori ish unumiga ega mashinalarni loyihalash ishlari sekin rivojlanyapti uning tez rivojlanishiga halaqit beruvchi omillarni bartaraf etsih metodlari hali to'laligicha yoritilmagan.
- to'quv eni 180, 190, 220, 250 и 330 см uzunligiga ega to'quv dastgohlarining konstruktiv analiz sxemalari yoritilgan va hisob ishlarini bajarish uchun boshlang'ich ma'lumotlar to'plangan;
- СТБ-190 to'quv dastgohining ko'tarish qismlarini egilish aylanish spektrini chastotali hisobi bajarilgan ;
- eksperimental tadqiqotlar bilan hisob kitob asosida olingan natijalar taqoslangan hisob modeli



4.2.2.-rasm moksiz to'quv dastgohi



4.2.3.-rasm STB dastgohini ko'tarish sistemasining fizik modeli asosiy konstruktiv elementlar bilan birga

1– chap rama 2– o'ng rama; 3– old aloqa; 4– orqa aloqa; 5– navoy; 6– harakatlanuvchi skalo; 7– harakatlanmaydigan eskaloy; 8– skalo osti quvuri; 9– valyan 10– batan qutichalari; 11– utok qutisi; 12– qabul qiluvchi quti
13– remizni harakatlantiruvchi quti

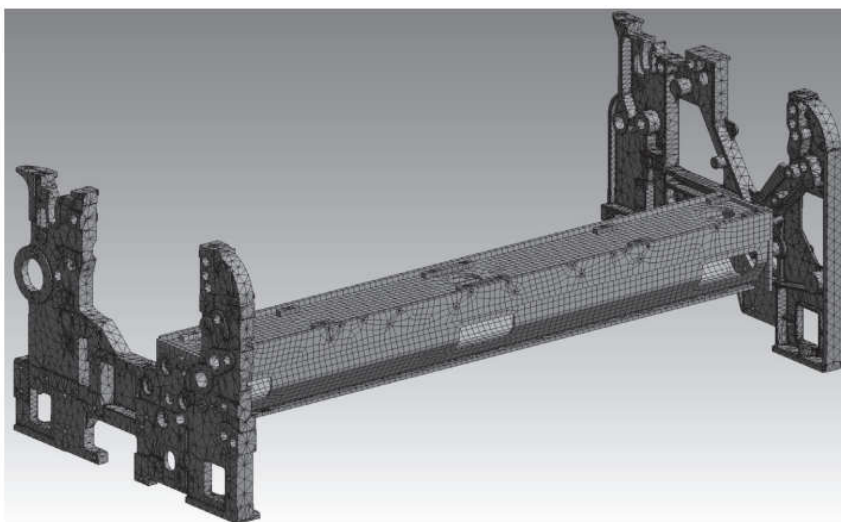
Simulation tugmasini bosib tip issledovanie tugmasini bosamiz va tadqiqot turini tanlaymiz yani dinamik tadqiqotni tanlaymiz

Menu oynasidan tadqiq qilmoqchi bo'lgan ko'tarish mehanizmini materialini tanlaymiz.

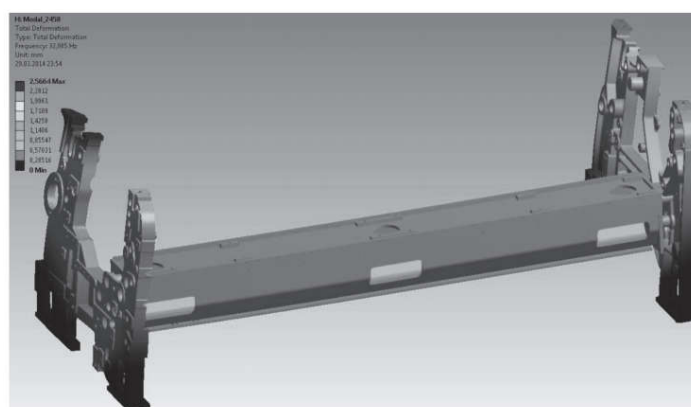
Tadqiqot qilinayotgan mehanizmni materialini kulrang cho'yan deb olamiz deb olamiz Mahkamlanadigan qismi zangor rangli strelkachalar bilan ko'rsatiladi

Ta'sir etadigan dinamik kuchlarni belgilaymiz

Shundan so'ng dastgohni ko'tarish qismini analizsetkasi bilamn qoplaymiz va nalizirovat tugmasini bosamiz



4.2.4.-rasm. Dinamik kuchnishlarni va tebranishlarni aniqlash uchun setka



a



b

4.2.5.-rasm Solidworks dasturida birinchi va ikkinchi hususiy tebranishlar chastotasi hisoblangan sxemasi. a– birinchi chastota – 32,005 gerz; b– ikkinchi chastota – 40,069 gerz

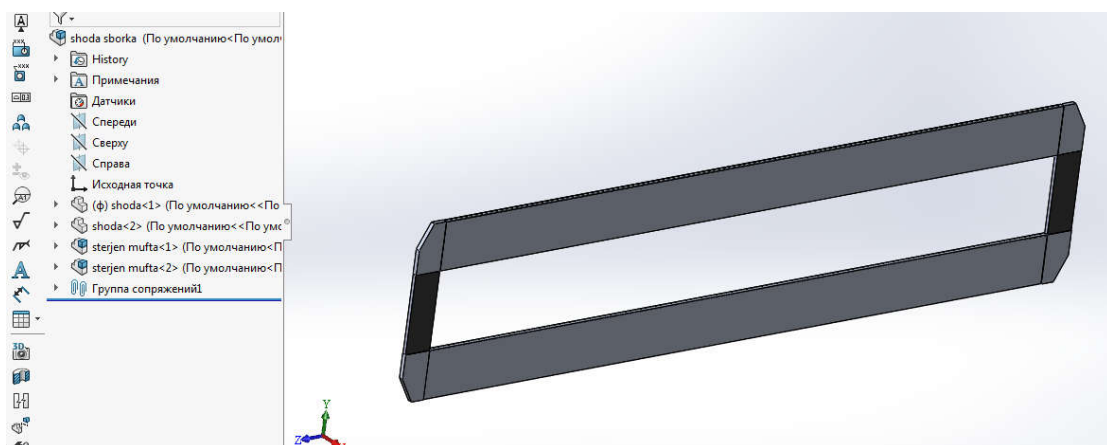
Shunday qilib eni 190 markali STB dastgohining eksperimental va nazariy simulyatsiya natijalari shuni ko'rsatdiki ko'tarish mexanizmlarining birinchi ko'rstakichdagi tebranishlarchastotasi bilan ikkinchi tebranishlar chatotasi orasidagi farqi unchalik bir biridan farq qilamydi

Bunda nazariy yul bilan olingan erkin tebranishlar chastotasi 32.005gerzni tashkil qiladi. Eksperimental yul bilan olingan tebranishlar chastotasi 32gerzni tashkil qilgan.

Bundan quyidag hulosaga kelishimiz mumkin Solidworks va shunga o'hshash dasturlarad biz ishchi qismlarni dinamik static va boshqa ta'sirlarga sinashimiz mumkin va olingan natijalar eksperimental natijalarga mos kelishi orqali loyihalash jarayonini tezlashtirishimiz mumkin

4.3. To'quv dastgohining zev hosil qilivchi ishchi qismini shodalarni Ehm yordamida tahlili

Hozirgi vaqtda koplav korhonalarda yuqori ish unimiga ega to'quv dastgohlari qo'llanilmoqda bunda detallarni ishlash rejimi ham tezlashadi. Natijada ko'plab detallar to'liqish va asta sekin sinish holatiga keladi. Bu esa qo'shimcha harajatlarga olib keladi va ehtiyot qismlar importini ko'payishiga olib keladi. To'quv dastgohining zev hosil qilivchi asosiy uzellaridan biri bu shodalar hisoblanadi.



4.3.1-rasm solid works dasturida tayorlangan shoda

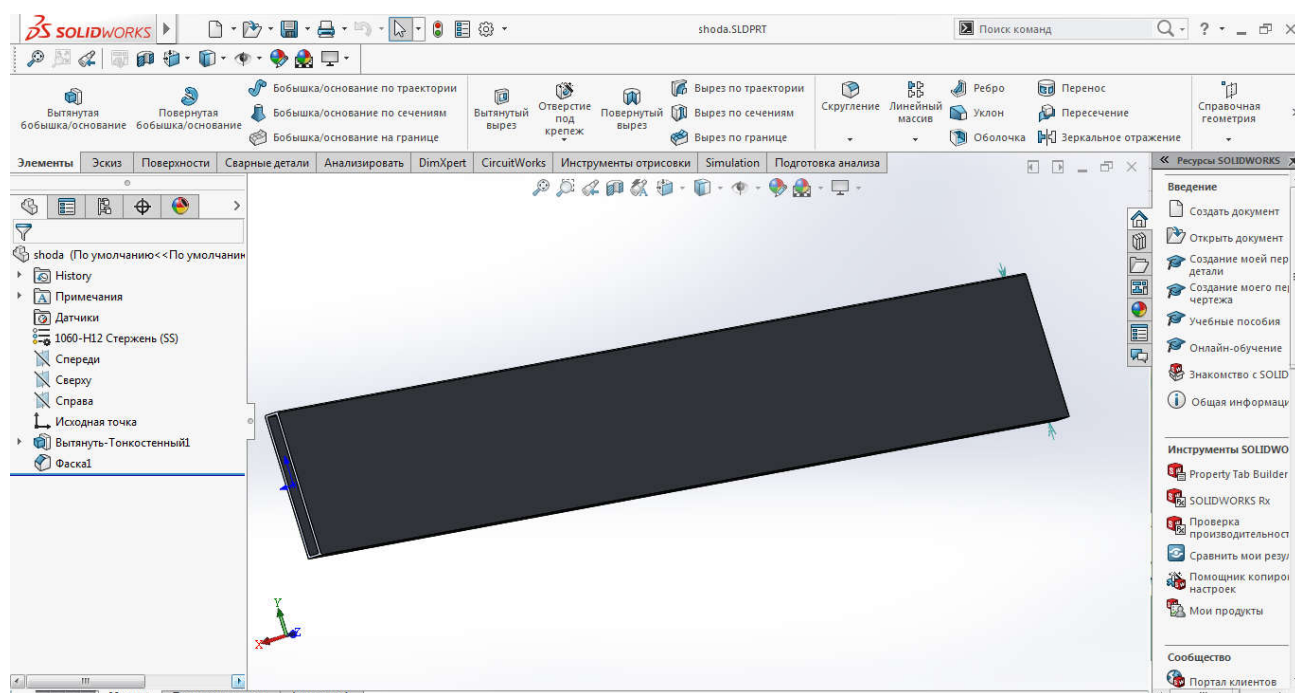
Shodalar oldingi qo'llanib kelingan to'quv dastgohlarga qaraganda zamonaviy to'quv dastgohlardida yuqori tezlikda ishlagani uchun tez tez boshqa shodalarga almashtirib turiladi.

Ushbu omilni hisobga olgan holda shodalarni har hil materillardagi ustuvorligini ko'rib tahlil qilamiz. Buning uchun yangidastgohlarga mo'njallangan shodani ishchi qismini tayorlaymiz .

Bunda muqobil loyihalash dasturi Solid Worksdan foydalanamiz.

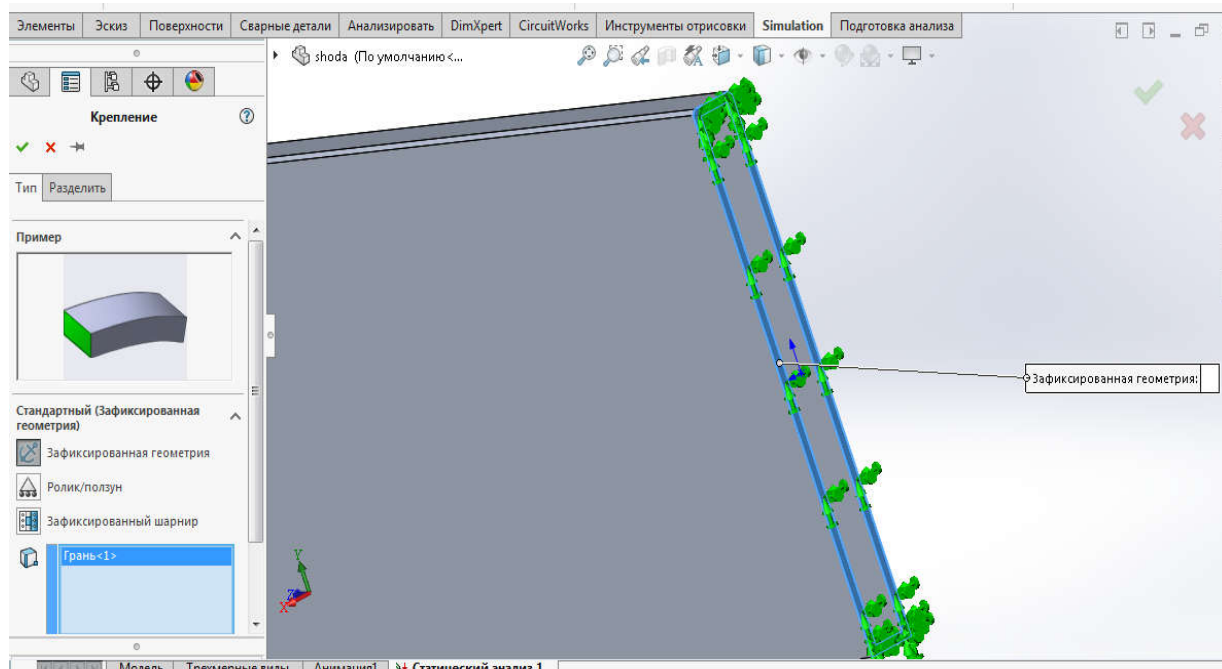
Hozirda foydalanilayotgan shodalar asosan alyimin materialidan bo'lganligi uchun tadqiqotni alyumin materialidan tashkiltopgan shodalardan boshlaymiz

4.3.2-rasm



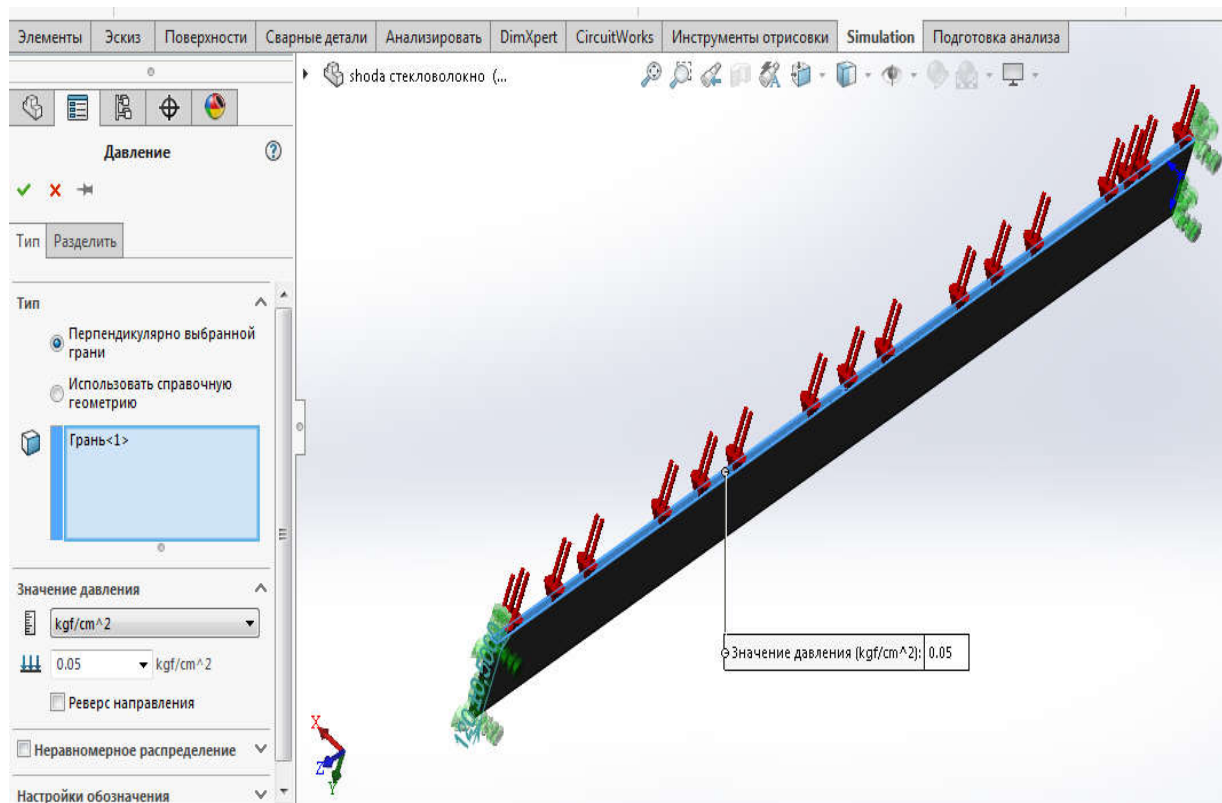
4.3.2-rasm shoda materiali alyumin

Bunda biz aval shodani mahkamlandiga qismlarini aniqlaymiz bu detalning chetki qismlari hisoblanadi. Ikkita chetki qimiga mahkam o'rnatish usulini tanlab detalni mahkamlaymiz. 4.3.3-rasm



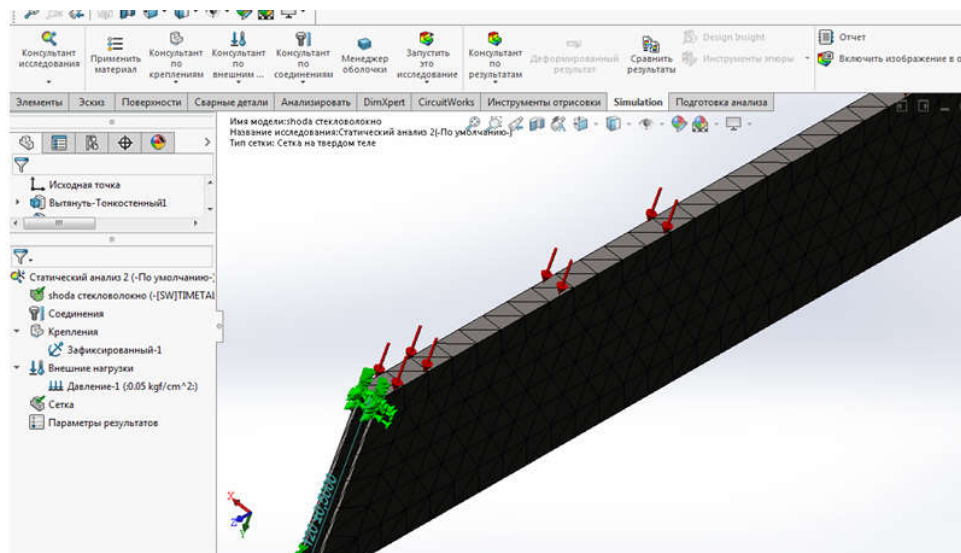
4.3.3-rasm shoda mahkamlash

Shundan so'ng eni 12mm ga uzunligi 1800mm yuza buyicha 1sm^2 ga 0.05kg/sm^2 kuch ta'sir ettiramiz jami 12 kg kuch ta'sir etiramiz 4.3.4-rasm buni kelib chiqishi tanda iplarni tortishi shodani o'zining og'irligi bilan qo'shib hisoblaganda.



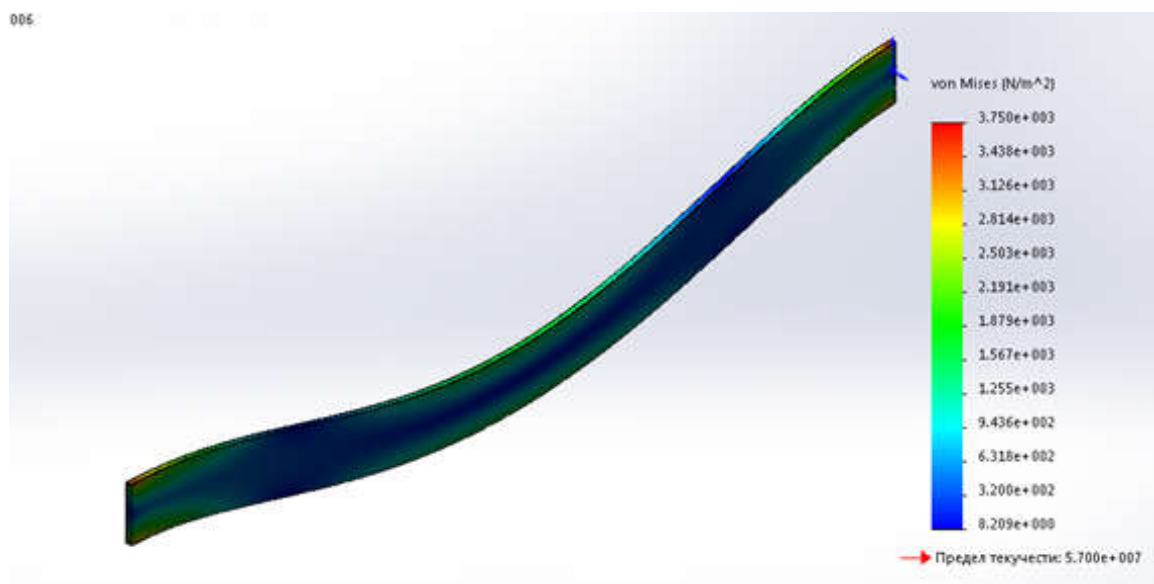
4.3.4-rasm shoda kuch ta'siri

Belgilangan yuza buyicha kuch ta'sirin taqsimlab bo'lganimizdan so'ng ushbu kuchlarni shoda buyicha ta'sir etish chegarasini aniqlash, kuchlanishini ko'rish, deformaziya yoyilmasini aniqlash uchun biz shodani ma'lum o'lchamdagi katakchalarga ajratib olamiz yani 1 sm^2 qanday jarayon va kuchlar taqsimotini ko'rish uchun. Setka tugmasini bosib setka paydo qilamiz

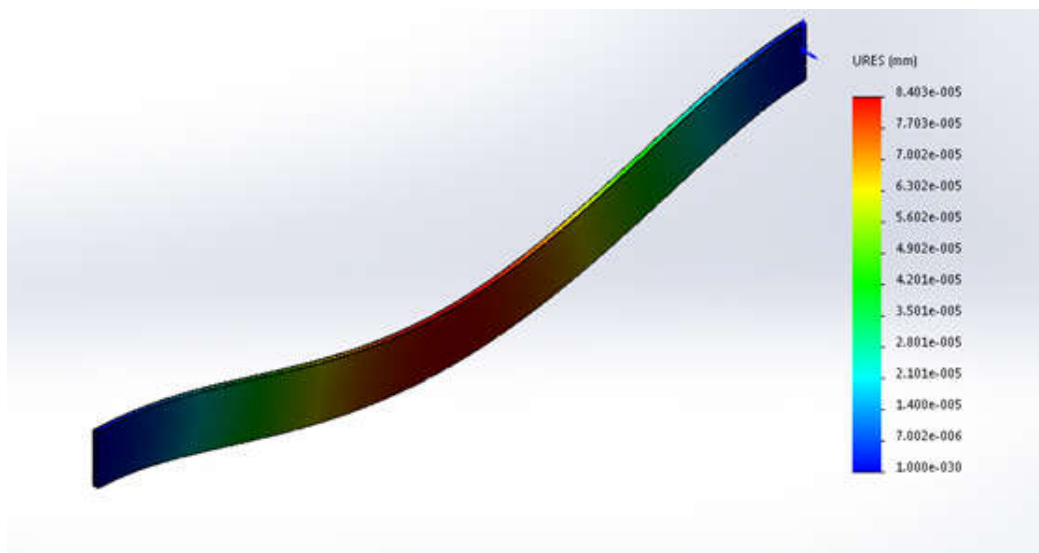


4.3.4-rasm shodada setka hosil qilish

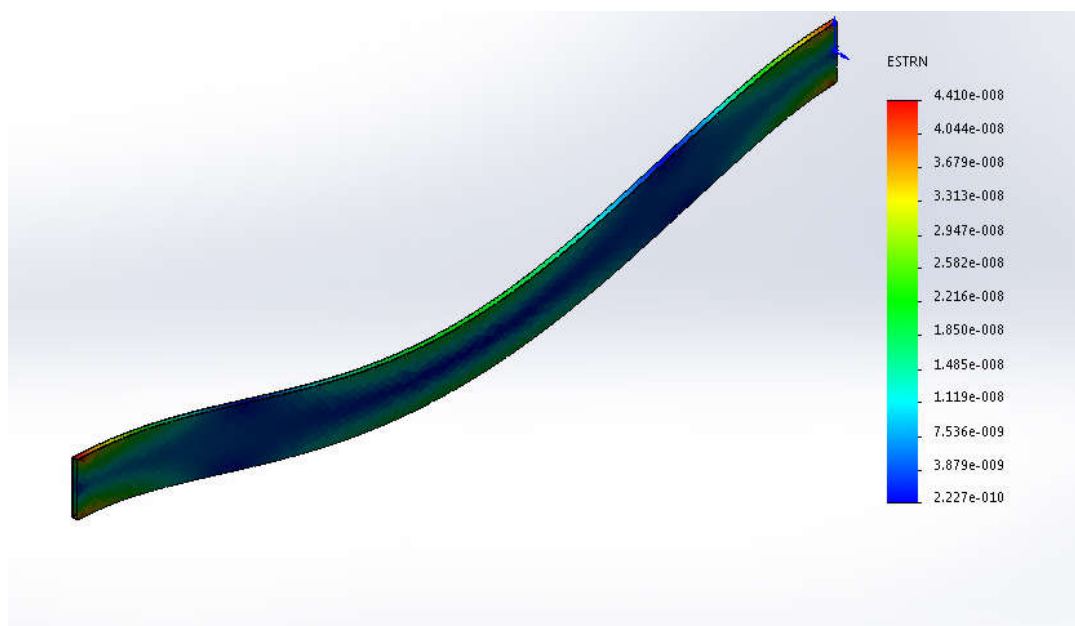
Setka hosil qilganimizdan so'ng biz Zapustit issledovaniye tugmasini bosamiz va hosil bo'lgan natijalarni ko'rib chiqamiz.



4.3.5-rasm shodada kuchlanish hosil qilish



4.3.6-rasm shodada siljish hosil qilish

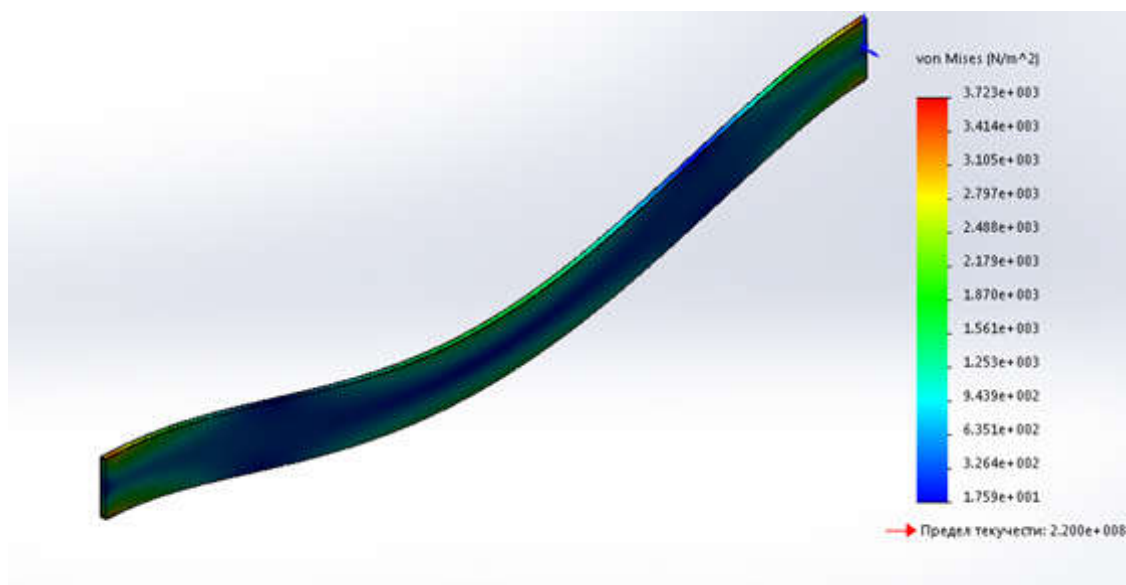


4.3.7-rasm shodada deformaziya hosil qilish

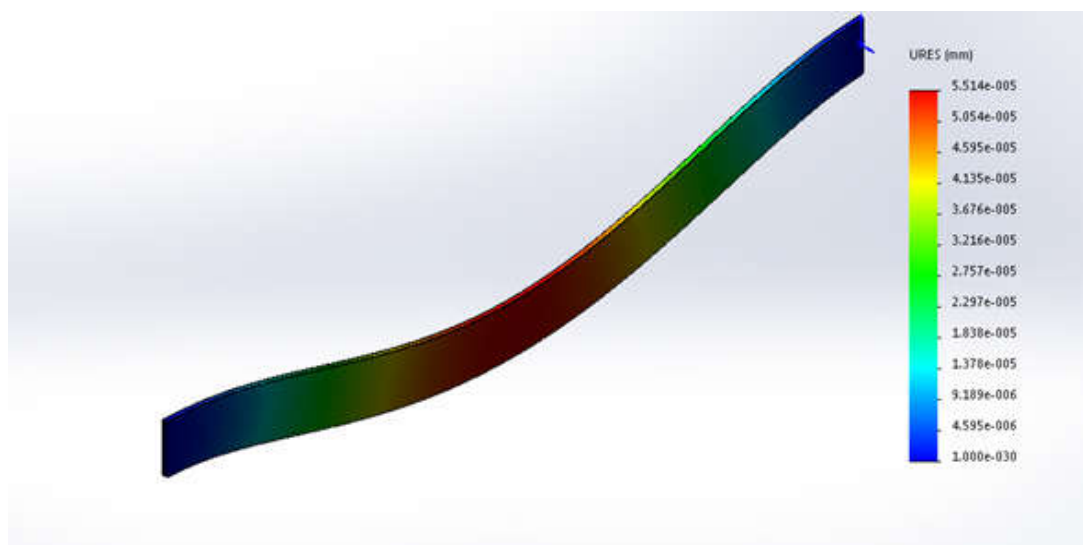
Hulosa.

Yuqoridagi epyuralardan ko'rinib turibdiki intensive harakat ostida bo'lgan alyumindan tayorlangan shodalar asta sekin deformatasiyaga va siljish ga uchraydi.

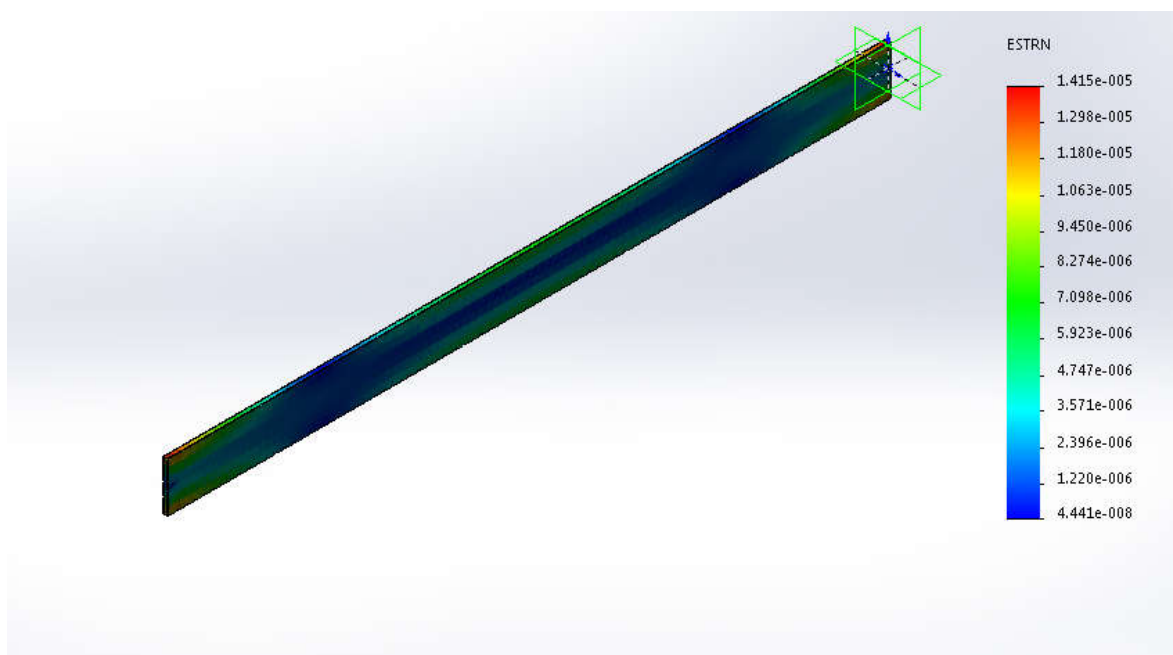
Ushbu muammoni bartaraf etish uchun biz quyidagi yangilikni taklif etamiz yani . Shodani uglerodli tola bilan o'raymiz va uglerodli tola bilan o'ralgan detalni maxsus salafanda germetik o'ranichidan havoni so'rib olib mahsus darajaostida pechda qizdiramiz. Detalilimiz pechda tayor bo'lganidan so'ng. biz unda ham tadqiqot o'tkazamiz. Tadqiqot o'tkazish jarayonida kuchni ikki barobarga ko'paytiramiz yani 24 kg yetkazamiz



4.3.8-rasm shodada uglerodli tola kuchlanish hosil qilish



4.3.9-rasm shodada uglerodli tola siljish hosil qilish



4.3.10-rasm shodada uglerodli tolada deformaziya hosil qilish



4.3.11-rasm shodada uglerodli tolada deformaziya bolishini uning oquvchanlik chegarasini hisobga olganda tahlili

Diagramma va rasmlardan ko'rinib turibdiki uglerodli tola bilan ishlov berilgan shoda bir necha yil samarali ishlash imkonini yaratadi. Natijada ehtiyot qismlarga bo'lgan ehtiyoz kamayadi. Uglerodli tola bilan ishlov berilgan shodalarga kuch ta'siri ko'paygan taqdirda ham deformatsiyasi va siljishi kuzatilmas ekan

4.4 To'quv dastgohlarining ish unumdorligini hisoblash va iqtisodiy samaradorligini aniqlash

To'quv dastgohining ish unumdorligini hisoblashning bir necha usuli mavjud bo'lib uning tuquvchilik mashinasozligi amaliyotida qo'llaniladigan usuli bilan qisqacha tanishamiz. To'quv jarayonini tahlil qilish uchun esa [8] da keltirilgan usul tavsiya qilinadi.

To'quv dastgohining amaldagi ish unumdorligi A_a uning nazariy unumdorligi A_n va dastgohning foydali vaqt koeffitsienti (FVK) bo'yicha aniqlanadi:

$$A_a = A_n \cdot FVK$$

Mato hosil qilish usuli ketma-ket bo'lgan, arqoq matoning butun eni bo'yicha tashlaydigan bir zonali to'quv dastgohlarining nazariy unumdorligi A_n ni quyidagicha aniqlanadi:

$$A_n = \frac{L_{maxm}}{T_o} \quad (4.4.1)$$

bu yerda L_{maxm} – dastgohning taroq bo'yicha taxtlash kengligi;

T_o – dastgoh bosh valining bir marta aylanish vaqti.

Mato hosil qilish usuli parallel bo'lgan to'quv dastgohlarining nazariy unumdorligi quyidagicha aniqlanadi:

$$A_n = V_{om} k \quad (4.4.2)$$

bu yerda V_{om} – arqoq tashlagichning tezligi;

k – bir vaqtning o'zida taxtlash eni L_{maxm} da bo'ladigan arqoq tashlagichlar soni.

Mato hosil qilish usuli ketma-ket-parallel bo'lganda esa quyidagicha aniqlanadi:

$$A_n = \frac{L_{maxm}}{T_{kp}} = L_{maxm} \cdot n_{\text{gap}} \cdot k_{kp} \quad (4.4.3)$$

bu yerda L_{max} – diskli baraban 1 ning (1.1.6-rasm) uzunligi yoki tanda bo'yicha taxtlash kengligi;

T_{kp} – barabanning ko'pburchaklik qirrasi markaziy burchagining yarmiga buralish vaqti: $T_{kp} = \frac{1}{n_{\sigma ap} k_{kp}}$ ($n_{\sigma ap}$ – barabanning aylanish tezligi; k_{kp} – barabanning yarim qirralari soni).

Iqtisodiy samaradorlikni aniqlash to'quv dastgohini loyihalashning yakuniy bosqichi hisoblanadi. Iqtisodiy samaradorlikni mavjud to'quv dastgohini sinashda olingan va loyihalangan dastgohning hisobiy ko'rsatkichlarini qiyoslash asosida aniqlanadi. Bunda xarajatlarning qoplanish muddati Q ikkala holdagi qo'shimcha kapital qo'yilmalar va mahsulot tannarxining pasayishi farqlarining nisbati sifatida quyidagicha aniqlanadi:

$$Q = \frac{\kappa_1 - \kappa_2}{T_1 - T_2} \quad (4.4.4)$$

bu yerda κ_1 va κ_2 – mavjud va loyihalangan dastgohlar uchun kapital qo'yilmalar;

T_1 va T_2 – ikkala holdagi yillik mahsulotning tannarxi.

To'quv dastgohining iqtisodiy samaradorligini belgilovchi asosiy ko'rsatkichlar quyidagilardir: dastgohning unumdorligi, dastgoh chiqargan mahsulot birligining tannarxi; mehnat unumdorligi; ishlab chiqarish maydonining birligidan olingan mahsulot; chiqindilar miqdori, elektr energiya, suv va bug'ning chiqarilgan mahsulot birligiga sarfi va h.k.

Iqtisodiy ma'lumotlar zarb mexanizmi 100 ta to'quv dastgohi bor korhona uchun

	Ko'rsatkichlar	Birlik	Variantlar	
			Bazaviy import	Yangi maxalliy
1	Yillik mahsulotga ehtiyoj hajmi	Dona	1000	1000
2	Mahsulot tan narxi	USD	8	2.1
3	Mahsulot narxi	USD	10	3
4	Zarb mexanizmini ishlash muddati	oy	1	1
	Sarf harajat	USD	10000	3000
5	Yangi maxalliy zarb mexanizmi ishlab chiqarishdan yillik iqtisodiy foyda	USD	7000	

Yangi maxalliy zarb mexanizmi ishlab chiqarishdan yillik iqtisodiy foydani quyidagi formuladan aniqlaymiz.

$$Y_f = (M_i - M_m) \cdot E_h$$

M_i – Import Mahsulot narxi

M_m – Mahalliy Mahsulot narxi

E_h – Yillik mahsulotga ehtiyoj hajmi

Yangi maxalliy shodalar ishlab chiqarishdan yillik iqtisodiy foydani quyidagi formuladan aniqlaymiz.

$$Y_f = (M_i - M_m) \cdot E_h$$

M_i – Import Mahsulot narxi

M_m – Mahalliy Mahsulot narxi

E_h – Yillik mahsulotga ehtiyoj hajmi

Iqtisodiy ma'lumotlar shodalar 100 ta to'quv dastgohi bor korhona uchun

	Ko'rsatkichlar	Birlik	Variantlar	
			Bazaviy import	Yangi maxalliy
1	Yillik mahsulotga ehtiyoj hajmi	Dona	200	200
2	Mahsulot tan narxi	1 ta komplekt 16 dona USD	250 USD	120 USD
3	Mahsulot narxi	1 ta kompekt 16 dona	320 USD	150 USD
4	Shodalar mexanizmini ishlash muddati	oylar	2	10
5	Sarf harajat	USD	64000	30000
	Yangi maxalliy shodalar ishlab chiqarishdan yilik iqtisodiy foyda	USD	34000	

4.5. Yoshlarni ekalogik madaniyatini rivojlantirishning samarali usul va vositalari.

Insoniyat yangi axloqiy munosabatlar, yangi bilimlar, yangi mentalitet, yangi qadiryatlar tizmiga amal qilish zarur bo'lgan ostonaga qadam qo'ydik. Er yuzidagi barcha insoniyat o'z extiyojlarini qondirish maqsadida tabiatga tasir etib uni xar tomonlama o'zgartirib yubordi. Fan-texnika taraqqiyoti davrida insonlar bilan tabiat o'rtasidagi ziddiyatli munosabatlar yanada kuchayib ketdi odamlarni tabiat boyliklardan rejasiz xo'jasizlarcha foydalanganliklari sababli bu boyliklar tugay boshladi tabiiy xom ashyolarni qayta ishlash natijasida atrof-muxit ifloslana boshladi. Bunday xolatlar oxir oqibatda insonlar xayotiga salbiy ta'sir etmoqda.

Natijada tabiat bilan insonlar o'rtasidagi tabiiy muvozanat buzildi boz ustiga tabiat o'zini-o'zi tiklay olmay, o'zini ximoyalash sog'lom, tabiiy muxitni asliga qaytarish borasida insonlar yordamiga muxtoj bo'lib qoldi. Tabiatning bunday ayanch navbatida inson faoliyati uchun zararli yangi ekalogik muamolarini yani atrof tabiiy muxitni sog'lomlashtirish va bu ishga masulyatliroq bo'lish muammolarini keltirib chiqarmoqda. Xozirgi davrida fan-texnika jadal suratlar bilan rivojlanayotgan bir paytda talim soxasida ekalogik madaniyatni qolaversa ekalogik talimni to'g'ri tashkil etish yangi pedagogik jarayonning ajralmas tarkibiy qismi bo'lib, ta'limning umumiy maqsadlariga muvofiq talaba yoshlarni tarbiyalashga xizmat qiladi.

„Ta'lim to'g'risida”gi qonunga muvofiq ekalogik ta'lim oldiga, ekalogik kansepsiysidan kelib chiqqan xolda, ekalogik ta'lim standartini ishlab chiqish vazifasini qo'ydi. Ushbu standart ekalogik ta'lim mazmunini belgilab berdi. Ekalogik ta'lim kansepsiyasiga muvofiq ekalogik ta'limning yo'nalishi va maqsadi yosh avlodga chuqur ekalogik talim tarbiy berish asosiy tushunchalarni ular

ongiga singdirish talaba yoshlarda tabiat va jamiyatga bo'lgan ijobiy masuliyatni munosabatini shakillantirish, ularni olimlarning ekalogiya soxasidagi erishgan yutuqlariga oid o'quv matiriallari bilan tanishtirib borish orqali ekalogik etiqotni yuzaga keltirish ko'zda tutuladi.

Ekalogik ta'limning mazmuniga xos asoslarni uch o'zaro bog'langan qisimlar tashkil etadi;

-Ekalogik qonunlar, nazaryalar, ilmiy faktlarni bilish „Tabiat-inson” tizimi birlida ekanligini anglash;

-Tabiatni, uning inson munosabatini aks ettiruvchi badiiy timsollarini ematsional- estetik va axloqiy idrok etish.

-Rela ijtimoiy tabiiy vaziyatlarda ekalogik muammolarni xal etish bilan bog'liq faoliyat.

Xozirgi kunda respublikamizda ekalogik tarbiyaga etibor kuchaymoqda. O'zbekiston Respublikasi Kanstitutsiyasining 11-bobi 50-moddasida „Fuqorolar atrof tabiiy muxitga extiyotkorona munosabatda bo'lishga majburdirlar” deb

etirof qilinishi ekalogik tarbiyaning maqsadi, axloq qoidalariga mos keluvchi va atrof muxit xolati uchun fuqorolik masulyatini xis etuvchi va o'z burchini sitqi dildan bajarishni taminlovchi ilmiy bilimlar, ekalogoik ong, ekalogik qarash va etiqodlar majmuasini tarkib toptirishdan iboratdur. Mystaqillik tufayli barcha ko'plab soxalarda o'zgarishlar yangilanishlar yuz bermoqda, ayniqsa ekalogik vaziyatga nisbatan xam yangicha yodashish, respublika fuqorolarning manfatlari yo'lida uni yaxshilashga qaratilgan samarali chora tadbirlarni ishlab chiqish va amalgam oshirish imkoniyatlari yaratildi bu tadbirlar oldidagi masulyatini to'la anglab yetadigan manaviy barkamol insonning shakillanishiga olib keladi, shu tariqa inson faqat tabiatdan oluvchi, istemolchigina emas, balki unung g'amxo'ri, fidoiysi kabi ezguliklarni o'ziga mujassamlashtiradigan shax darajasiga ko'tariladi. Natijada yosh avlod uchun zarur sog'lom turmush tarsi yaratiladi. Jamiyat ijtimoiy va ruxiy muxitlarning shakillanishi bevosita inson faoliyati bilan bog'liq. Sog'lom ijtimoiy muxitning yaratuvchisi xam inson. Bunda ta'lim-tarbiya muassalarining ro'li kattadir. Bunda berilayotgan bilim xozirgi davr talabiga mos ravishda javob bera oladigan bo'lishi kerak. Sh u jumladan xozirgi ta'lim tarbiyoda pedagogic texnologiyalarning ro'li katta.

O'quvchi yoshlarda ta'lim tarbiya taraqqiyoti o'sib borishi natijasida bilim malaka ko'nikmalar xam o'sib rivojlanib boradi. Shu tariqa o'quvchilarda ekalogik madaniyatni shakilantirishda pedagogik texnologiyalardan foydalanamiz. Insoniyat tarixi kishilarning turli shakillarda darajalarda o'zlari yashab turgan tabiiy muxitga bevosita xamda bilvosita munosabatlari tarixidir. Zero kishilar tarixi rivojlanishi darajalarining mezoni, ijtimoiy iqtisodiy manfatlar, maqsadlar asosida tabiatni o'zgartirish va o'zlashtirish usullariga mos keladi. Insonning yashab turgan tabiiy atrof muxitga bolgan munosabatlari majmuasi faqat amaliy faoliyat bo'lmasdan balki manaviy qarashlarni xam o'z ichiga oladi. Boshqacha qilib aytganda, tabiatga nisbatan amaliy va nazariy munosabat dialektik bog'lanishda, aloqadorliklaridir. Bir tomondan insonning barcha amaliy faoliyati ongli faoliyatdir. Ikkinchi tomondan, amaliy faoliyatning natijalari nazariy bilimning asosini tashkil qiladi. Shuning uchun xam ularni birbirlaridan ajratish mumkin emas. Yosh avlodni ilim marifatli bo'lish yo'lida

turlixil yo'llarni ta'lim soxasida ishlab chiqilmoqda. Shu jumladan pedagogika kollejlarda o'quvchilarga ekalogik madaniyatni shakillantirishda turli xil metod va vositalardan foydalanilmoqda. Bu esa xozirgi davir talabidir. O'quvchi yoshlarda ekalogik madaniyatni shakillantirish uchun turlixil kechalar va darsdan tashqari maruzalarxam o'tkaziladi. Pedagogik kollej o'quvchilarda Ekalogik madaniyatni shakillantirishda quyidagilarga amal qilish zarur;

1.O'quvchilarning xissiyotiga ta'sir qilish, ular qalbida yoshlik chog'laridanoq tabiatga muxabbat tuyg'usini uyg'otish zarur.

2.O'quvchilar ongida tabiatni muxofaza etish va u bilan oqilona o'zaro ta'sir masalalarida faol xayotiy nuqtai nazarni shakillantirish. Uni insonning axloqiy etnik saviyasi darajasi tarzida tavsirlash mumkin.Jamiyatnig xar-bir azosi, bizning xozirgi kunlarimizda xam, uning tabiy muxit xolatiga bog'liqligi kamayishi o'rniga tobora ortib borayotganini anglash zarur.

3.Ekalogik madaniyatni yuksaltirish ekalogik ta'lim olishni uzluksiz davom ettirishni taqazo etadi.

Kasb-xunar ta'limi muassasalari bitiruvchilari mustaqil kasbiy faoliyati jarayonida ijtimoiy tabiy va texnikaviy fanlarni xam o'rganib borishlari lozim bo'ladi. Ekalogik madaniyatni shakillantirishda pedagogika kollejlarda ekalogika yo'nalishida olib boriladigan tarbiyaviy ishlar xam yordam beradi.Kasb-xunar kollejlai o'quvchilari xayotiga mustaqil qadam qo'yganlarida tabiatning tabiatning bo'ysindiruvchisiga emas, balki uning „Ximoyachisi”ga aylanishlari kerak.

Umumiy hulosa

1. Biz o'tkazilgan tajriba natijalaridan shuni xulosa qilamizki, zarb mexanizimi deformatsiyaga chidamli qismi va chidamsiz qismlarini dastur yordamida aniqlashga erishdik. Zarb mexanizimini detalini uch qismimi deformatsiyaga chidamliligini oshirish bo'yicha tahlil ishlari olib borildi. Ushbu tahlillar shuni

ko'rsatdiki maksimal kuch ta'sir etganda detalimizning uch qismiga deformatsiya yuqori darajaga etadi. Zo'riqish detalimizning ikki yon qatlamiga tasir etadi, shu bois detalimizni yon qatlamiga zoriqishga chidamliligini oshirish uchun qo'shimcha toblash yoki ustiga mustahkamroq material bilan ishlov berishimiz kerak, bunday ishlov berishimiz detalni koproq muddat ishlashini taminlaydi. Detalining mahkamlaydigan va uch qismi tutashmalarini ham qo'shimcha materiallar bilan mustahkamligini oshirish maqsadga muvofiq bo'ladi. Bunga asos qilib "Ansys" dasturida deformatsiya, zo'riqish va xavfsizlik omillari olingan holat diogrammalari hamda detalning o'zida rang bo'yicha kuchlarning taqsimlanishi olingan.

2. Shunday qilib eni 190 markali STB dastgohining ekspeimental va nazariy simulyatsya natijalari shuni ko'rsatdiki ko'tarish mexanizmlarining birinchi ko'rstakichdagi tebranishlar chastotasi bilan ikkinchi tebranishlar chatotasi orasidagi farqi unchalik bir biridan farq qilamydi

Bunda nazariy yul bilan olingan erkin tebranishlar chastotasi 32.005gerzni tashkil qiladi. Eksperimental yul bilan olingan tebranishlar chastotasi 32gerzni tashkil qilgan. Bundan quyidag hulosaga kelishimiz mumkin Solidworks va shunga o'hshash dasturlarad biz ishchi qismlarni dinamik static va boshqa ta'sirlarga sinashimiz mumkin va olingan natijalar eksperimental natijalarga mos kelishi orqali loyihalash jarayonini tezlashtirishimiz mumkin.

3. Diagramma va rasmlardan ko'rinib turibdiki uglerodli tola bilan ishlov berilgan shoda bir necha yil samarali ishlash imkonini yaratadi. Natijada ehtiyot qismlarga bo'lgan ehtiyoz kamayadi. Uglerodli tola bilan ishlov berilgan shodalarga kuch ta'siri ko'paygan taqdirda ham deformatsiyasi va siljishi kuzatilmas ekan.
4. Yangi maxalliy zarb mexanizmi ishlab chiqarishdan yilik iqtisodiy foyda 7000USD . Yangi maxalliy shodalar ishlab chiqarishdan yilik iqtisodiy foyda 34000 USD

Foydalanilgan Adabiyotlar

1. Севостьянов, А. Г. Механическая технология текстильных материалов : учебник для вузов / А. Г. Севостьянов, Н. А. Осьмин, В. П. Щербаков ; под ред. А. Г. Севостьянова. – Москва : Легпромбытиздат, 1989. – 512 с.
2. Галкин, В. Ф. Лабораторный практикум по механической технологии текстильных материалов / В. Ф. Галкин, В. С. Гиляревский, А. Е. Кудинов ; под общ. ред. А. Г. Севостьянова. – Москва : Легпромбытиздат, 1993. – 272 с.
3. Баранова, А. А. Современные технологии в текстильной промышленности : учеб. пособие / А. А. Баранова, А. Г. Коган, Ю. И. Аленицкая. – Витебск : УО «ВГТУ», 2006. – 251 с.
4. Баранова, А. А. Технология и оборудование текстильного производства. Практикум : учебное пособие / А. А. Баранова, Ю. И. Аленицкая ; УО «ВГТУ». – Витебск, 2008. – 229 с.
5. Теория процессов, технология и оборудование ткацкого производства / С. Д. Николаев [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Легпромбытиздат, 1995. – 256 с.: ил.
6. Технология, оборудование и рентабельность ткацкого производства : практическое пособие-справочник / Э. А. Оников. – Москва : Издательская фирма «Текстильная промышленность», 2003. – 420 с.
7. Проектирование ткацких фабрик : учебник для вузов / Э. А. Оников. – Москва : Изд-во «Информ - Знание», 2006. – 429 с.
8. Тенденции совершенствования современных ткацких машин / В. И. Терентьев // Текстильная промышленность – 2010. – № 2. – С. 6-10.
9. Современное оборудование для ткацкого производства на отечественном рынке / Л. Н. Фомченкова // Текстильная промышленность. – 2010. – № 2. – С. 48-55 с.

ilovalar