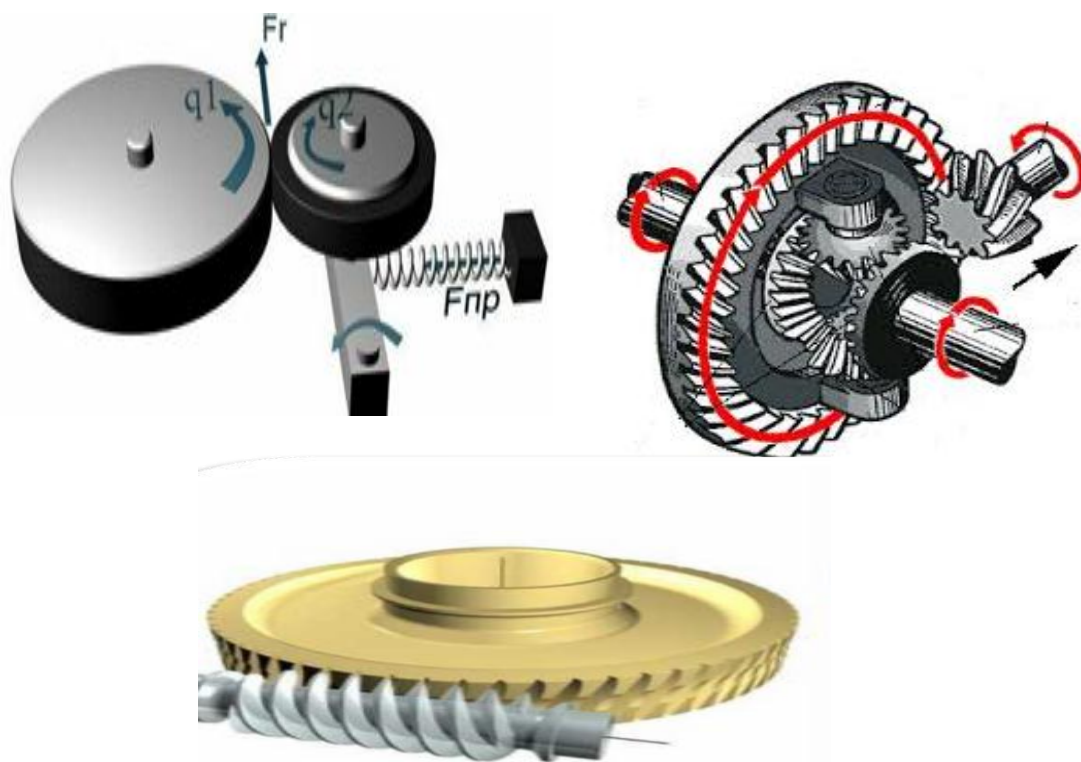


O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

B.K.Muxamedsaidov

Texnik mexanika

(Mashina detallari)



Toshkent – 2018

Mazkur o'quv qo'llanmada nazariy ma'lumotlar, mavzuga oid masala yechim namunalari, chizmalari, talabalar bilim darajasini sinash uchun test savollari, asosiy atamalarning qisqacha ma'nosi (Glossariy) keltirilgan.

O'quv qo'llanma pedagogika universiteti Kasb ta'limi fakulteti 5112100 - Mehnat ta'limi yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan.

В книге изложены теоретические предпосылки, решение задач для темы, чертежи, тестовые вопросы для проверки знаний, а также основные понятия (Глоссарий)

Книга предназначена для студентов Профессионального образования педагогического университета в качестве учебного пособия.

In the book theoretical preconditions, the decision of problems for a theme, drawings, test questions for checking knowledge, and also the basic concepts (Glossary) are stated

The book is considered for the students of Professional education of the Pedagogical university as the manual

Muallif:	Kasb ta'limi fakulteti , “Mehnat ta'limi va dizayn” kafedrasi professori v/b B.K.Muxamedsaidov
----------	--

Taqrizchilar:	professor. Sh.Alimuxamedov dosent. S.A.Boltaboyev
---------------	--

Nizomiy nomidagi Toshkent Davlat Pedagogika universiteti kengashining 2018 yil .29 12.. .. 5.- sonli qarori asosida nashrga tavsiya etilgan.

Mundarija

I bob. Mashina detallarini hisoblash va loyihalashga doir umumiy ma'lumotlar

1. Mashina detallari fanining maqsadi.....	5
2. Mashina detallari va uzellariga quyiladigan asosiy talablar.....	5
3. Mashina detallarining ishlash qobiliyatini belgilovchi mezonlar.....	6
4. Mashina detallarini tayyorlash uchun ishlatiladigan materiallar va ularning xususiyatlari.....	9

II bob. Mexanik uzatmalar

1. Mexanik uzatmalar haqida ma'lumot	15
2. Friksion uzatmalar.....	17
3. Tasmali uzatmalar.....	19
4. Ponasimon tasma turlari va o'lchamlari	25
5. Tishli uzatmalar.....	29
6. Qiya tishli silindrsimon g'ildirakli uzatmalar.....	37
7. Konussimon tishli gildirakli uzatmalar.....	78
8. Chervyakli uzatma.....	79
9. Zanjirli uzatma lar.....	81
10. Val va o'qlar.....	86
11. Podshipniklar	87
12. Muftalar.....	95
13. Birikmalar.....	106
Mashina detallari fanidan test savollari.....	117
Asosiy atamalarning qisqacha manosi.....	122
Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.....	126

Kirish

Mehnat unumdorligini oshirish yoʻlidagi asosiy omillardan biri ishlab chiqarishni texnik jihatdan takomillashtirish, ishlab chiqarishga yangi mashina, mexanizm va texnologiyalarni joriy qilib, uning texnikaviy darajasini oshirib borishdan iboratdir.

Tabiat fanlari ichida “Texnik mexanika” fani texnikaning ilmiy asoslaridan biridir. Turmushning barcha sohalarida turli konstruksiyali mashinalar, asboblari, turli qattiq va suyuq materiallar va gazlar bilan ish olib borishga toʻgʻri keladi. Har qanday texnologik jarayonni toʻgʻri tashkillashtirish uchun optimal oʻlchash va tasnifga ega boʻlgan mashina va mexanizmlar, mashinalar tarkibidagi harakatlanuvchi detallar tayyorlanadigan materiallarning mexanik xossalarini chuqur oʻrganish lozim. Ayniqsa, texnologik jarayonning borishini taʼminlash uchun mashina detalining harakati vaqtidagi oʻzgarishini (deformatsiyasini) hisobga olmoq lozimdir.

Texnik mexanika tarkibiga nazariy mexanika, materiallar qarshiligi, mexanizm va mashinalar nazariyasi va mashina detallari boʻlimlari kiradi

Nazariy mexanika moddiy jismlarning bir-biriga taʼsiri va mexanik harakatning umumiy qonunlari haqidagi fandir.

Materiallar qarshiligi mashina va inshoot qismlarining mustahkam, bikr va ustivor boʻlishini hisoblashda zarur boʻlgan zoʻriqish va deformatsiyalarni aniqlash metodlarini oʻrganuvchi fandir.

Mexanizm va mashinalar nazariyasi mexanizmlarning tuzilishi, ularning kinematikasini va dinamikasini analiz va sintez qilish toʻgʻrisidagi fandir.

Mashina detallari – asosan texnikada uchraydigan detallarning ajraluvchan va ajralmas birikmalari, uzatmalar va uzatmalarning detallari va ularni loyihalash haqidagi fandir.

I bob. Mashina detallarini hisoblash va loyihalashga doir umumiy ma'lumotlar.

1. Mashina detallari fanining maqsadi.

Mashina detallari fani barcha turdagi mashinalar uchun umumiy bo'lmish detal (bolt, gayka, tishli gildirak va boshqalar) va uzellarni hisoblash va loyihalash asoslarish o'rgatuvchi fandır.

Mashina — detal va uzellar yig'indisidan iborat bo'lib, muayyan ishni bajarish uchun mo'ljallangandır.

Detal' — mashinaning bir xil materialdan tayyorlangan va alohida bo'laklarga ajralmaydigan qismi. Masalan, bolt, gayka, val, shkiv, tishli gildirak va boshqalar.

Uzel - mashinada ma'lum bir vazifani bajarish uchun mo'ljallangan va bir necha detaldan tashkil topgan yig'uv birligi. Masalan, podshipnik, mufta, reduktor va boshkalar.

Uzatma – mashinaning ishchi organiga dvigateldan quvvat uzatadigan va ularning aylanishlar chastotasini muvofiqlashtiradigan moslama.

1. Mashina detallari va uzellariga quyiladigan asosiy talablar

Ishlash qobiliyati – mashina , uzel va detallarning parametrlarini texnik va meyeriy xujjatlarda keltirilgan parametrlariga muvofiqligini belgilovchi ko'rsatkich. Masalan, mashina dvigateli zarur bo'lgan quvvatni soder qilmasa yoki reduktor ish jarayonida qizib ketsa, bu hollarda mashina ishlash qobiliyatini yo'qotgan hisoblanadi.

Umrboqiylik – belgilangan vaqt ichida mashina va mexanizmlar ishlash qobiliyatini yo'qotmaslik, texnik imkoniyati (resurs) yetarli darajada bo'lishi. Shu vaqt ichida qismlarda texnik xizmat yoki ta'mirlash ishlari olib boriladi.

Ishonchlilik – texnik vositalarining belgilangan muddat ichida to'xtab qolmasdan ishlash ehtimolligi. Buzilish (otkaz) – ishlash qobiliyatini yo'qotish.

Ta'mirlashga yaroqlilik – texnik vositalar yordamida mashinalardagi buzilishlarni aniqlash va ularni ta'mirlash mumkinligi.

Texnologik qulaylik – detal qismlarining ishlab chiqarishni osonligi, iktisodiy samaradorligi va texnik taraqqiyotning yutuqlariga mos kelishiligi.

Tejamlilik - maxsulotlar (detal uzal va boshkalar)ni ishlab chiqarishda va ularni ekspluatatsiya qilishda moddiy va ma'naviy resurslardan qanday darajada foydalanilganini belgilaydi.

Masalan, ikkita bir xil xarakteristikaga ega bo'lgan mashinaning, ishlash qobiliyati, ishonchliligi, ta'mirlashga yaroqliligi teng bo'lsa, bularning ichidan, arzon materialdan tayyorlangani, ishlab chiqarilishi va undan foydalanish oddiy bo'lgan mashina tejamli deb topiladi.

2. Mashina detallarining ishlash qobiliyatini belgilovchi mezonlar

Yangi loyihalanayotgan mashina va detallar ishonchli, aniq, mustahkam, ishlash muddati uzoq, yig'lish oson, ish unumi yuqori, boshqarish uchun qulay, o'lchamlari kichik, ko'rinishiestetik jihatdan ko'rkam hamda iqtisodiy jihatdan tejamli bo'lishi kerak. Loyihalanayotgan mashina detallarining ishlash layoqati ularning mustahkamligi, bikrligi, yeyilishga chidamliligi, issiqbardoshligi va titrashga chidamliligi bilan belgilanadi.

Mustahkamlik – detalning qo'yilgan yuklanishga bardosh berib ish jarayonida sinmay va benuqson ishlay olish xususiyati. Statik mustahkamlik va toliqishga qarshilik xususiyatlarini yo'qotishi detallarni sinishga olib keladi.

Statik mustahkamlik sharti: $\sigma < \sigma_B$,

bu yerda: σ – detaldagi kuchlanishlar;

σ_B – detal materialining mustahkamlik chegarasi.

Ish jarayonida detalga ta'sir qilayotgan yuklamaning qiymati va yo'nalishi o'zgarib tursa, vaqt o'tishi bilan toliqishga qarshilik xususiyati yo'qolib, detalni sinishiga olib keladi.

Kuchlanish sikllar soni biror qiymatga ega bo'lganidan so'ng, detalning ayrim joylarida to'plangan kuchlanish ta'sirida mayda yoriqchalar paydo bo'ladi. Detallarning kuchlanishlar to'planishlari uning sirtlarining o'zgarishiga olib keladigan elementlardir, masalan, val va o'qdagi ariqchalar va galtellar, shponka uchun mo'ljallangan ariqchalar. Undan tashqari, mikroyoriqlar detallarning kontakt yuklamalar ta'sir etayotgan silliq sirtlarida sodir bo'lishi mumkin (Shesternya

tishlarining sirtlari, dumalash podshipniklari xalqalarining ishchi sirtlarida). Bu hollarda kuchlanishlar to'planishlari material nuqsonlari hisoblanib ular kavaklar yoki sirtlarga mexanik ishlov berish natijasida hosil bo'ladigan chiziqli bo'ladir.

Toliqishga qarshilik sharti: $\sigma < \sigma_{-1}$,

bu erda: σ_{-1} – detal materialining chidamlilik chegarasi.

Bikrlik – yuklama ta'sirida deformatsiyaga qarshilik ko'rsatish qobiliyati. Bikrlikning quyidagi hollarini uchratish mumkin: statik yuklanishga bikrlik va titrashga bikrlik, ya'ni yuklanish xarakteri o'zgarganda va mashina qismlarida titrash jarayoni natijasida mavjud bo'ladigan deformatsiyaga qarshilik ko'rsatish qobiliyati.

Yeyilishga chidamlilik – yeyilishga qarshilik ko'rsatish qobiliyati. Yeyilish – detallarning o'zaro ishqalanish tufayli sodir bo'ladigan jarayon bo'lib, buning natijasida detallar o'z o'lchamlarini asta-sekin o'zgartiradi. Ishqalanish – bu shak-shubhasiz yuz beradigan shunday jarayonki, mashina detallarini zamonaviy moylash sistemasini ishlatishdan qat'iy nazar, hamma turdagi mashinalarda hosil bo'ladi.

Issiqbardoshlik – belgilangan tartibda qism va detallarning ishlash qobiliyati. Issiqlikning oshib ketishi quyidagi salbiy oqibatlarga olib kelishi mumkin:

- mustahkamlikni kamaytiradi va oquvchanlik paydo bo'ladi.
- moylanish tartibining buzilishi natijasida yeyilish darajasi tezlashadi. Moyning zichlik darajasi kamayib, o'zaro ishqalanuvchi yuzalarda kontakt kuchlanish hosil bo'ladi, natijada detallar ishlash qobiliyatini yo'qota boshlaydi.
- kinematik juftlardagi tirqishning ko'payib yoki kamayib ketishi zarblar yoki ishqalanishning kattalashishiga olib keladi.
- issiqlikdan hosil bo'lgan kuchlanish ruxsat etilgan qiymatdan oshib ketishi mumkin.

Titrashga chidamlilik – mashina qismlarini belgilangan tezlikda, mashina qismlarida hosil bo'ladigan titrashlar, mashina elementlarining ish jarayoniga ta'sir qilish darajasi.

Ma'lumki, har qanday mashina qismlari ish jarayonida tebranishni hosil qilish manbai hisoblanadi, ya'ni har qanday mashinaning harakati tebranishlarni keltirib chiqaradi. Bunday holat detallar va ularning birikmalarini loyihalashda hisobga

olinadi. Bunga uchuvchi apparatlar yaqqol misol bo'la oladi, qaysiki alyuminiydan tayyorlangan korpusni va uni qoplovchi detallar ajralmas birikmalar yordamida bajarilib, payvand usulida emas, balki parchin mix birikmasi ishlatilgan. Tebranish vaqtida hosil bo'lgan mayda yoriqchalar payvand alyuminiyli chokda tez rivojlanib butun chok uzunligi bo'yicha tarqalishi mumkin. Parchin mixli birikma ishonchli ishlaydi, chunki chokda hosil bo'lgan mayda yoriqchalar faqat parchin mix atrofidagi chokda bo'ladi, ya'ni chokning butun uzunligiga ta'sir qilmaydi, natijada konstruksiyaning ishlash qobiliyati saqlab qolinadi.

Nazorat savollari:

1. Mashina detallari fanining maqsad , vazifalari nimadan iborat?
2. Mashina, detal va uzel tushunchalariga ta'rif bering.
3. Ishlash qobiliyati deganda nima tushuniladi?
4. Umrboqiylik nima?
5. Ishonchlilik tushunchasini ta'riflang.
6. Ta'mirlashga yaroqlilik tushunchasini izohlang.
7. Texnologik qulaylik tushunchasini ta'riflang.
8. Mustahkamlik , bikrlilik, yeyilishga chidamlilik, issiqbardoshlik va titrashga chidamlilik mezonlariga izoh bering.

Mashina detallarini tayyorlash uchun ishlatiladigan materiallar va ularning xususiyatlari.

Mashina detallarini tayyorlash uchun ishlatiladigan materiallar ish jarayoni davomida ta'mirlanmasdan ishonchli ishlashi, hamda tannarxi arzon, texnologik jihatdan esa tayyorlash oson bo'lishi kerak.

Mashinalar tannarxining asosiy qismini unga sarf qilingan materiallar tashkil etadi. Masalan, bu miqdor avtomobil sanoatida 55% ... 70%ni, ko'tarish—tashish mashinalarida 70% ... 75% ni tashkil etadi.

Detallarni tayyorlash uchun ishlatiladigan materiallarni tanlash unga qo'yilgan talablarga bogliq bo'ladi. Masalan, detalning o'lchamlari uning mustahkamligi bilan belgilansa, bu detallarni mexanik xarakteristikalar yuqori bo'lgan (termik qayta ishlash, yaxshilash, toblash yo'li bilan erishilgan) po'lat yoki cho'yan materiallardan tayyorlash tavsiya etiladi. Detallarning o'lchamlari uning bikrliga bilan belgilansa, bunday detallarni elastiklik moduli yuqori bo'lgan termik qayta ishlanmagan po'lat va cho'yan materiallardan tayyorlash kerak.

Ishlash jarayonida detallarda kontakg kuchlanish hodisasi, hamda shu o'zaro ilashgan yuzalarda sirpanish natijasida eyilish hodisasi ro'y bersa, bu detallarni qattiqligi yuqori bo'lgan, ya'ni toblangan materiallardan tayyorlash tavsiya etiladi.

Ilashishdagi sirpanishni, ya'ni detallarning o'zaro eyilishini kamaytirish uchun, detallar eyilishga chidamli materiallardan tayyorlanishi kerak. Bunda ilashayotgan detallar antifriksion juft (podshipniklar) hosil qilish uchun antifriksion (bronza, antifriksion plastmassa) materiallardan, friksion juftlarda (mufta, tormoz, friksion uzatma) esa friksion materiallar ishlatilishi kerak.

Mashina detallari asosan qora, rangli metallarni kotishmalari va metallmas materiallardan tayyorlanadi. Mashina detallarini tayyorlash uchun ishlatiladigan asosiy materiallar bilan tanishib chiqamiz.

Cho'yan. Bu temir (92% gacha), utlerod (2,14% dan 5% gacha) hamda kremniy (4,3 % gacha), marganets (2 % gacha), oltingugurt (0,07% gacha), fosfor (1,2% gacha) aralashmalardan tashkil topgan kotishma. Bu tarkibiy qismlar cho'yan xossasiga quyidagicha ta'sir ko'rsatadi.

Cho'yanda uglerod ikki xil ko'rinishda: *erkin holatda grafit ko'rinishida*; *temir bilan kimyoviy birikma holatida* — sementit ko'rinishda bo'ladi. Agar cho'yandagi uglerod butunlay yoki qisman grafit ko'rinishida bo'lsa, sindirilgan yuzasi kulrang bo'ladi, shuning uchun *qulrang cho'yan deb* yuritiladi. Agar sindirilgan yuzasi oq rangda bulsa, *oq cho'yan deb* ataladi. Kremniy kulrang cho'yan, marganets esa oq cho'yan olish imkonini beradi. Oltingugurt va fosfor zararli aralashmalar bo'lib, cho'yanning mo'rtlik xususiyatini oshiradi. Kulrang va oq cho'yanlar xossalariiga ko'ra bir-biridan keskin farq qiladi. Oq cho'yan juda qattiq va mo'rt bo'lib, unga asbob bilan ishlov berish qiyin, asosan po'latni ishlab chikarishda ishlatiladi, shuning uchun ham *qayta ishlanuvchi cho'yan deb* ataladi. Kulrang cho'yan yaxshi quyiladi, nisbatan yumshoq, asboblari bilan oson ishlov berish mumkin, eyilishga yaxshi qarshilik ko'rsata oladi.

Po'lat. Mashinasozliqda ishlatiladigan po'latlar *GOST* asosida uglerodli va legirlangan po'latlarga ajratiladi,

Tarkibida ko'pi bilan 0,6% (ayrim holarda 0,85 % gacha etadi) uglerod bo'lgan po'latlarga konstruksion *uglerodli po'latlar* deyiladi. *Konstruksion uglerodli po'latlar* sifatiga ko'ra oddiy sifatli va sifatli gruppalariga bulinadi.

Oddiy sifatli po'latlar muhim bo'lmagan qurilish konstruksiyalarini, mahkamlash detallarini, parchin mixlar, relslar, vallar, kulachoklar va hokazolarni tayyorlashda ishlatiladi.

Oddiy sifatli konstruksion uglerodli po'latlar *GOST 380— 71* ga muvofiq ishlab chiqarilib *A, B, V* gruppalariga bo'linadi. Korxonalarga *A* gruppadaga po'latlar mexanik xarakteristikasi bo'yicha, *B* gruppalar kimyoviy tarkibi bo'yicha, *V* gruppadagilari esa ham kimyoviy tarkibi, ham mexanik xossalari bo'yicha etkazib beriladi.

Sifatli konstruksion uglerodli po'lat, kimyoviy tarkibi va mexanik tarkibiga ko'ra etkazib beriladi. Bu po'latlarda oltingugurtning miqdori 0,04% gacha, fosfor esa 0,35% gacha bo'lishiga ruxsat etiladi. Bundan tashqari po'latda 0,25% nikel, 0,35% gacha xrom bo'ladi.

GOST1050-74 ga asosan sifatli po'latlarning quyidagi markalari belgilangan: 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 60G, 65G, 70G. Po'lat markasidagi ikkita raqam uglerodning foiz miqdorining yuzga bo'lib olingan urtacha qiymatani, *G* harfi esa

marganets miqdori 0,9% ... 1,2% gacha ekanligini (normal po'latda marganets 0,35 ... 0,80% buladi) bildiradi.

Sifatli konstruksion pulat materiallar texnikada kup ishlatiladi. U oddiy pulatdan mustahkamligi kattaligi, hamda zarbiy kuchlarga chidamliliga bilan farq qiladi.

Po'latning 25, 30, 35 markalari maxsus ishlovdan so'ng vallar, shaybalar, o'qlar, muftalar, bolt va gaykalarni tayyorlash uchun ishlatiladi. Bu po'lat materiallarning mustahkamligi 280 ... 320 MPa ga teng.

Urtacha uglerodli po'latlarga 40, 45, 50 markali po'latlar kiradi. Bunday po'latlar mustahkamligi yoki sirtining qattiqligi yuqori bo'lgan, shuningdek o'rtacha yuklangan, lekin ishqalanib eyiladigan detallar tayyorlash uchun mo'ljallangan. Toblangandan so'ng uning mustahkamligi 580 ... 600 MPa gacha ortadi. Bunday po'atlardan tirsakli vallar, vtulkalar, porshen xalqalari yasaladi.

Yuqori uglerodli po'latning 55, 60, 70, 75, 80, 85 markalari mustahkamligi va qattiqligi yuqoriligi bilan ajralib turadi va prokat stanlarning vallarini, tros simlarini tayyorlash uchun ishlatiladi.

Marganets miqdori ko'p bo'lgan 60G, 65G, 70G markali po'latlar chuqurroq toblanadi, eyilishga chidamli, prujina, resorlar tayyorlashda ishlatiladi.

Legirlangan po'latlar. Bu po'latlar tarkibida odatdagi aralashmalardan tashqari, uning xossalari belgilovchi legirlovchi elementlar ham bo'ladi. Legirlovchi elementlarga xrom, volfram, vanadiy, molibden, nikel, shuningdek, kremniy va marganets kabi elementlar kiradi. Legirlangan po'atlardan foydalanish metall sarfini kamaytirib, buyumning puxtaligi va uzoq muddat ishlashini ta'minlaydi.

Konstruksion legirlangan po'atlarning sifatli, yuqori sifatli va juda yuqori sifatli xillari bo'ladi. Yuqori sifatli po'lat markasining oxiriga A harfi, juda yuqori sifatli po'lat markasshgang oxiriga defis orqali SH harfi qo'yiladi. Masalan, 12XN3A po'lat yuqori sifatli, 30XGS—SH po'lat juda yuqori sifatlidir. Sifatli po'latda 0,25% gacha, yuqori sifatli po'lat— larda esa 0,015% gacha oltingugurt bo'lishiga ruxsat etiladi. Konstruksion legirlangan po'latlar turli sohaalarda ishlatiladi.

Qattiqligi, mustahkamligi, korroziyaga chidamliliga yuqori bulgan xromli 15X, 20X, 30X, 45X, 40XR, 40XS markali po'lat materiallar juda ko'p ishlatiladi.

Xrom - nikelli, xrom – nikel - molibdenli po‘latlarning 40XN,13X3NFA va boshqa markalari mashinasozlikda muhim rol uynaydi. Bu materiallar mashinalarniig tishli g‘ildiraklari, turbina detallarini tayyorlashda ishlatiladi. Ularning eyilishga chidamliligi yuqori. Legirlangan konstruksion po‘latlarga shartli podshipnikbop po‘latlar ham kiradi. Bu po‘latning SHX6, SHX15, SHX15GS markalari mavjud. Raqam xromning miqdorini foizning undan bir ulushida kursatadi.

Mashina detallarini mexanik xususiyatlarini oshirish usullari

Termik ishlov berish jarayoni bu detalni ma’lum issiqlikgacha qizdirib, shu issiqliqda ushlab turish va belgilangan tezlikda sovutishdan iborat.

Termik ishlov berib, joiz kuchlanishni oshirish, detallar va mexanizmlarning og‘irligani kamaytirish, ularning ishonchliligini va uzoq muddat ishlashini ta’minlash mumkin.

Sirtqi qatlamlarining qattiqligini, chidamlilik chegarasini va ishqalanib eyilishga qarshiligini oshirish maqsadida mashina detallarining sirti puxtalanadi. Sirtki puxtalashning uchta usuli mavjud: *yuzani toblash, kimyoviy—termik ishlov berish va plastik deformatsiyalab puxtalash.*

Yuzani toblash — detallar (tishli g‘ildiraklar, vallarning buyinlari, metall kesish stanoklarining yunaltiruvchilari)ning qattiqligi, eyilishga chidamliligi hamda chidamlilik chegarasini oshirish uchun qo‘llanadi. Bunda po‘lat uzagining qattiqligi oshmaydi, natijada undan yasalgan buyum zarbiy kuchlarga yaxshi bardosh beradi. Yuzani toblashning induksion, gaz alangasida, elekgrolitda qizdirib toblash usullaridan foydalaniladi. Ayniqsa, yuqori chastotali tok (*YUCHT*) bilan induksion usulda qizdirib yuzani toblash keng tarqalgan.

YUCHT bilan toblashda toblangan qatlamning qalinligi 2 mm ga etadi. Yuzani toblashda elektr kontakt usuli bilan qizdirish kamdan—kam qullaniladi.

Kimyoviy-termik ishlov berish — bu usul po‘lat materiallarning sirtqi qatlamining tarkibi, xossalarini o‘zgartirish maqsadida unga bir yo‘la ham kimyoviy, ham termik ta’sir o‘tkazishdan iborat.

Kimyoviy-termik ishlov berishning uglerod bilan tuyshggarish, azot bilan tuyintirish, uglerod hamda azot bilan tuyintirish va diffuzion metallash kabi usullari mavud.

Uglerod bilan tuyintirish — bu usul yuzani uglerod bilan diffuzion tuyintirish jarayonidir. Toblangan detal sirtining qattiqligi 58—60 NRS gacha bo'lib, uning o'zagining qattiqligi o'zgarmaydi. Kam uglerodlangan 10, 15, 20 markali hamda kam uglerodli legirlangan materiallardan tayyorlangan detallarni uglerod bilan tuyintirish tavsiya etiladi.

Azotlash — bu po'latning sirtqi qatlamini diffuzion yul bilan azotga tuytirishdir. U sirtning qattiqligini, eyilishga chddamliligini, havoda, suvli, bug'li va hokazo muhitlarda korroziyalanishga qarshiligini oshiradi. Bu usul bilan legirlangan po'lat materiallardan tayyorlangan detallarni azotlash yaxshi samara beradi. Sirtning qattiqligi 1100 NU ga etadi. Lekin azotlash jaraeni uglerod bilan tuyintirish jaraeniga nisbatan uzoq davom etadi.

Diffuzion metallash - po'latni sirtqi qatlamini alyuminiy, xrom, kremniy bilan tuyintirishdir. Alyuminiy bilan metallashda detallarning otashbardoshligi ortadi. Bunday detallarni 1200⁰ S temperaturada ham ishlatish mumkin. Kremniylash esa otashbardoshlikni 800⁰ S-850⁰ S gacha oshirib ishqalanib eyilishga chidamliligini, ba'zi kislotalarda korroziyabardoshlikni oshiradi. Xromlash kattiklikni 1600HV dan 1800 HV oshiradi, korroziyabardoshlikni kuchaytiradi. Diffuzion metallashda metallar temir bilan urin almashinuvchi kattik aralashmalar xosil kiladi. Diffuzion metallashdan foydalanish texnik jixatdan samarali, iqtisodiy jihatdan foydalidir. Uglerodli po'latlardan yasalgan va sirti xrom, alyuminiy, kremniy bilan tuyintirilgan detallar otashbardosh bo'ladilar. Bu esa ularni qimmatbaxo legirlangan otashbardosh po'latlardan tayyorlanadigan detallarni arzon po'latlardan tayerlash imkonini beradi.

Rangli metallar. Mis, alyuminiy, magniy, ko'rgoshin, titan, kalay, nikel rangli metallardan hisoblanib mashina detallarini tayyorlashda ularning kotishmalaridan foydalanishadi.

Bronza - misning alyuminiy, ko'rgoshin, nikel kabi metallar blan qotishmasidir. Ular tarkibiga ko'ra, kalayli va kalaysiz bronzalarga bo'linadilar. Bronzalar yaxshi kuymakorlik xususiyatlariga ega bo'lib, ularga bosim ostida va kesib yaxshi ishlov berish mumkin. Ko'pgina bronzalar korroziyabardoshligining

yaxshiligi bilan ajralib turadilar. Bundan tashkari, ular antifriksion qotishma sifati sirpanish podshipniklarini tayyorlashda keng ishlatiladi.

Alyuminiy - eng engil konstruksion material bo'lib, sho'r suvlarda, atmosferada korroziyaga chidamligigi yuqoriligi bilan ajralib turadi.

Elastikligi va elektr o'tkazuvchanligi yuqori bo'lganligidan alyuminiy elektrotexnika sanoatida elektr kabellarini ishlab chiqarishda, samolyotsozlikda, kuvurlar, oziq-ovqat sanoatida- fol'ga qogozlarini ishlab chiqarishda va boshqa joylarda keng qo'llaniladi. Alyuminiy toza holda juda kam ishlatiladi. Bu metall magniy, mis, rux va boshqa metallar bilan hosil qilgan qotishmalarining mustahkamligi etarli darajada yuqori, zichligi kichik, texnologik xossalari yaxshi bo'lganligi uchun, asosan detallar ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Metallmas materiallar. Mamlakatimiz boy moddiy resurslarga ega. Lekin ko'ra metallarni ishlab chiqarish zaxiralari talablarimizni to'la qondira olmaydi. Shuning uchun metallni o'rnini bosa oladigan yuqori darajada fizik-mexanik xarakteristikalarga ega bo'lgan polimer materiallarni qo'llash muhimdir. Plastmassalar metallmas materiallar bo'lib, tabiiy va sintetik polimerlar asosida olinadi va ulardan plastik deformatsiyalash usullari bilan detallar tayyorlanadi.

Plastmassalar bir necha gruppaga bulinadi: mashina detallari uchun ishlatiladigan konstruksion plastmassalar **termoreaktiv smolalardan** iborat kompozitsiyadir; agressiv muhitda ishlaydigan detallar uchun qo'llanadigan korroziyabardosh plastmassalarga kiradigan **ftoroplastlar** va **polixlorvinillar**; issiqlikni utkazmaydigan asbotekstolit va shishatekstolit plastmassalar; qistirma, zichlamabop plastmassalar; elektro izolyasion getinaks, ftoroplast materiallar; friksion asbotekstolitlar; antifriksion, yorug'lik o'tkazadigan va boshqa turlarga bulinadi.

Plastmassalardan detallar presslash, bosim ostida quyish, plastmassa listlarni shtamplash va boshqa usullar bilan olinadi.

Rezina - bu tabiiy va sun'iy sintetik kauchukning kimyoviy o'zgarishi (vulkanizatsiya qilinishi) natijasida hosil bo'lgan mahsulot bulib, u yuqori elastik, eyilishga chidamlilik elektro izolyasion xossalarining yaxshiligi, kimyoviy barqarorlik,

gaz va suv o'tkazmaslik kabi xossalari tufayli xalq xujaligining turli sohalarida keng qo'llaniladi.

Rezinaning mustahkamligini oshirish uchun undan yasalgan detallar armirlanadi, yani metall-kord, po'lat-sim yoki to'r, shisha yoki kapron iplar qo'shib tayyorlanadi.

Rezinalar ichida poliuretanlar alohida o'rin egallaydi.

Rezinalarga qaraganda ularning fizik-mexanik xossalari yuqori, agressiv muhitlarga, yog', suyultiriltan kislota va ishqorlarga chidamliroq, mustahkamligi katta, eyilishga chidamlidir.

Nazorat savollari:

1. Mashinasozlik sanoatida eng ko'p ishlatiladigan materiallar va ularni turlarini yozing?
2. Mashina detallarning ishga layoqatligini ko'rsating.
3. Mustahkamlik va bikrlilik nima?

II bob. Mexanik uzatmalar

1. Mexanik uzatmalar haqida ma'lumot

Energiya manbai bulgan mashinaning ish bajaruvchi qismi oralig'ida joylashib, ularni o'zaro bog'lovchi hamda harakatni talab qilingandek boshqarishga imkon beruvchi mexanizmlar *uzatmalar* deb ataladi.

Mashinasozlikda *mexanik, elektrik, pnevmatik* va *gidravlik* uzatmalardan foydalaniladi. Mashina detallari kursida esa faqat mexanik uzatmalar o'rganiladi.

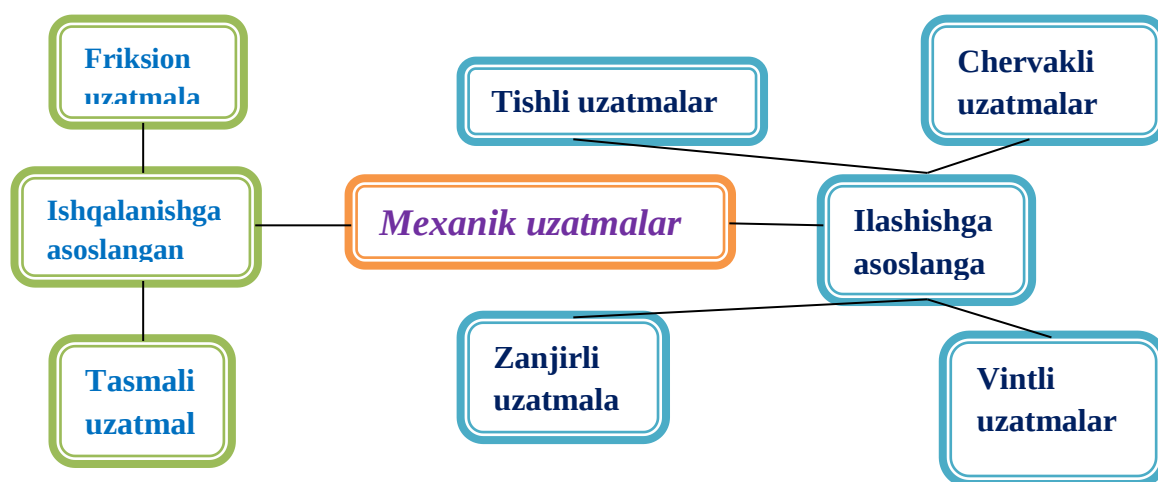
Uzatmalarning energiya manbai bilan ish bajaruvchi qismi o'rtasida joylaishshining asosiy sabablari quyidagilardan iborat:

- ❖ Elektr dvigatel vallarining aylanishlar chastotasini ishchi vallarning aylanishlar chastotasiga nisbatan kattaligi;
- ❖ Burovchi moment qiymatlarini uzatma vallarining aylanishlar chastotasi hisobiga o'zgartirish mumkinligi;
- ❖ Elektrodvigatel validagi aylanma harakatni ilgarilama, tebranma va boshqa harakatlarga aylantirish.

Harakatni bir valdan bir necha valga uzatuvchi mexanik uzatmalar ikki turga bo'linadilar:

- ❖ Ishqalanish hisobiga ishlaydigan uzatmalar (friksion, tasmali, vintli);
- ❖ Ilashish hisobiga ipshaydigan uzatmalar (tishli, chervyakli, zanjirli).

Uzatma vallari yetaklovchi va yetaklanuvchi vallarga bo'linadi, bu vallarni bir-biridan ajratish uchun indekslar qabul qilingan. Masalan, «1» indeks yetaklovchi valga, «2» indeks yetaklanuvchi valga taalluqli.



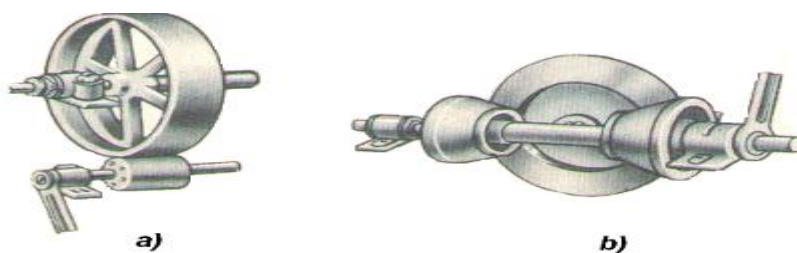
Mexanik uzatmalar



1-rasm.

2. Friksion uzatmalar.

Uzatmada harakat bir valdan ikkinchi valga ish yuzalaridagi siqish kuchi natijasida hosil bo'lgan ishqalanish kuchi hisobiga o'tkazilsa, bunday uzatmalar **friksion uzatmalar** deb ataladi.



2- rasm.

Rasmda ko'rsatilgan friksion uzatma yordamida parallel vallardagi harakatni uzatishda foydalaniladi. Agar o'zaro kesishuvchi vallarning biridan ikkinchisiga harakat uzatish

lozim bo'lsa, u holda, konussimon g'ildiraklardan foydalaniladi.

Friksion uzatmalarning **afzalliklari**: tuzilishi oddiy, xarakat bir tekisda shovqinsiz uzatiladi; ishlash jarayonida uzatish sonini ma'lum chegarada uzgartirish mumkin; yuklanish chegaradan oshsa, ish yuzasida sirpanish hosil bulib, gildiraklarni sinishdan saqlaydi.

Uzatish sonining uzgaruvchanligi; uzatiladigan quvvatning nisbatan kichikligi 10 — 20 kVt., tayanchlarga tushadigan kuch qiymatining kattaligi; FIKning nisbatan kamligi $\eta = 0,7 - 0,95$; ish bajaruvchi detallarning ish yuzalarini tez va notekis yeyilishi mazkur uzatmalarning **kamchiligi** hisoblanadi. Uzatmaning tezligi 7 — 10 m/s dan oshmasligi kerak.

Uzatish soni o'zgarmas bulgan friksion uzatmalar asosan tekis va ravon, shovqinsiz ishlashni talab qiladigan kinematik uzatma kuproq ishlatiladi. Yuqorida qayd etilgan kamchiliklari, xamda tashqi ulchamlarining kattaligi tufayli mashinasozlikda quvvat uzatish uchun friksion uzatmalar tishli uzatmalarga nisbatan kam ishlatiladi.

Friksion uzatmalarni kontakt kuchlanish bo'yicha hisoblash.

Friksion uzatmalarda g'ildiraklarning ishkalanishida ishkalanish yuzasida siquvchi kuch ta'sirida kontakt kuchlanish hosil bo'ladi.

Bu kuchlanishning hisobiy qiymatini aniqlashda Gers formulasidan foydalanamiz.

Bunda: $F_H = F_k F_f = 2V/c$ va bu ifodani Gers formulasiga kuyib quyidagini hosil qilamiz:

$$\sigma_H = \frac{2V}{b \sqrt{r}} \sqrt{\frac{E}{\pi}}$$

bu erda: b — kontakt yuzasining eni; $[\sigma_H]$ — g'ildirak materiallari uchun joiz kontakt kuchlanish.

Ish yuzasining qattiqligi ≤ 60 NRS bulgan g'ildirak materiallari uchun ishkalanishda hosil bo'lgan kontakt yuzasi chiziqli ko'rinishda bo'lganda $[\sigma_H] = 1000 - 1200$ MPa, nuqtali bo'lganda $[\sigma_H] = 2000 - 2500$ MPa. G'ildiraklar

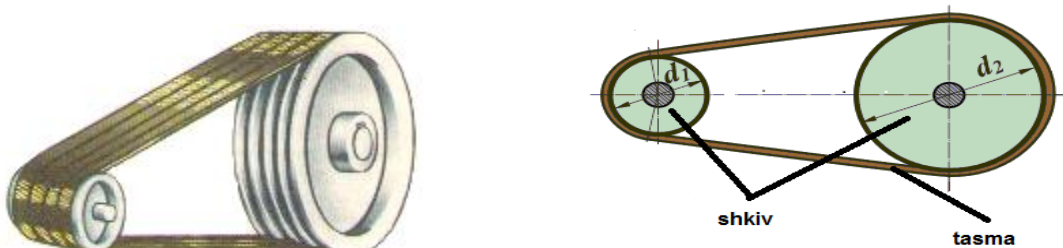
tekstolitdan qilingan bo'lib kontakt yuzasi chizikli bo'lganda $[\sigma_H] = 80 - 100 \text{ MPa}$ deb olinadi.

Nazorat savolari:

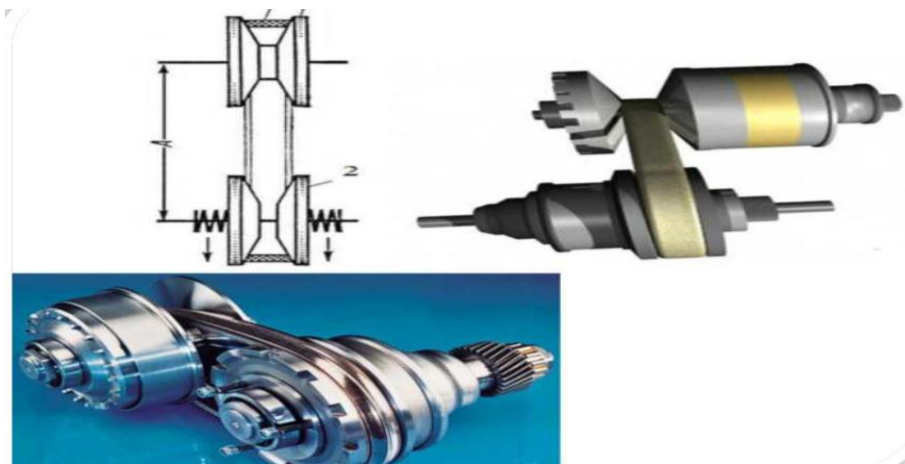
1. Uzatma deb nimaga aytiladi?
2. Uzatmalarning asosiy xarakteristikasi nimadan iborat?
3. Mashinasozlikda qanday turdagi uzatmalar ishlatiladi?
4. Friksion uzatmaga ta'rif bering
5. Friksion uzatmaning afzalligi va kamchiligini ayting?

3. Tasmali uzatmalar

Harakat va energiya yetaklovchi shkivdan yetaklanuvchi shkivga elastik tasma bilan shkiv orasida hosil bo'ladigan ishqalanish kuchi hisobiga uzatiladigan uzatmalar *tasmali uzatmalar* deb ataladi. Tasmali uzatmalarning eng oddiysi yetaklovchi, yetaklanuvchi shkivlardan va ularga taranglik bilan kiydirilgan tasmadan tuzilgan bo'ladi (3-rasm)



3-rasm. Tasmali uzatma



4-rasm.

Tasma va shkivning o'zaro ishqalanishi natijasida yetaklovchi shkivning aylanishi yetaklanuvchi shkivga beriladi. Tasmaning tarangligi, qamrov burchagi va hamda ishqalanish koeffitsiyenti qancha katta bo'lsa, tasmali uzatmaga shuncha katta yuklanish qo'ysa bo'ladi.

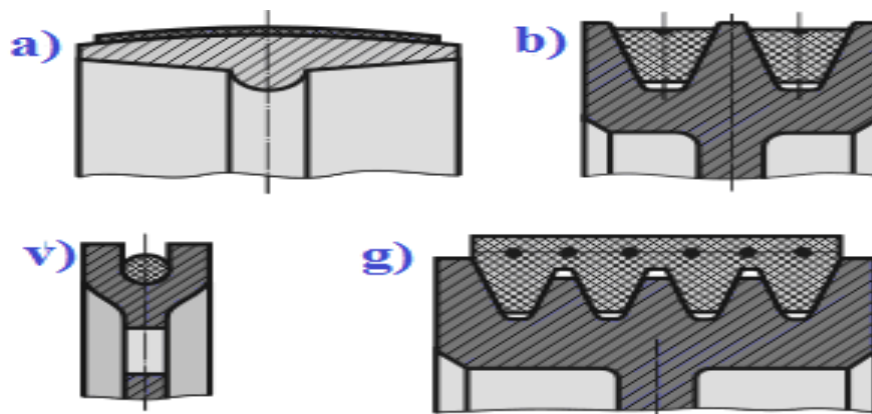
Tasmali uzatmalarda quyidagi afzalliklar bor:

- 1) tasmali uzatma harakatni nisbatan katta masofaga uzatish imkonini beradi;
- 2) shovqinsiz va ravon ishlaydi;
- 3) nagruzkaning qiymati to'satdan ortib, zarb bilan ta'sir qila boshlasa, mashinaning asosiy qismlarini sinib ketishdan saqlaydi, chunki nagruzkaning qiymati ma'lum darajada ortadigan bo'lsa, tasma shkivda sir'ana boshlaydi;
- 4) oddiy tuzilgan;
- 5) uncha qimmat emas.

Tasmali uzatmalarning asosiy kamchiliklari jumlasiga quyidagilar kiradi:

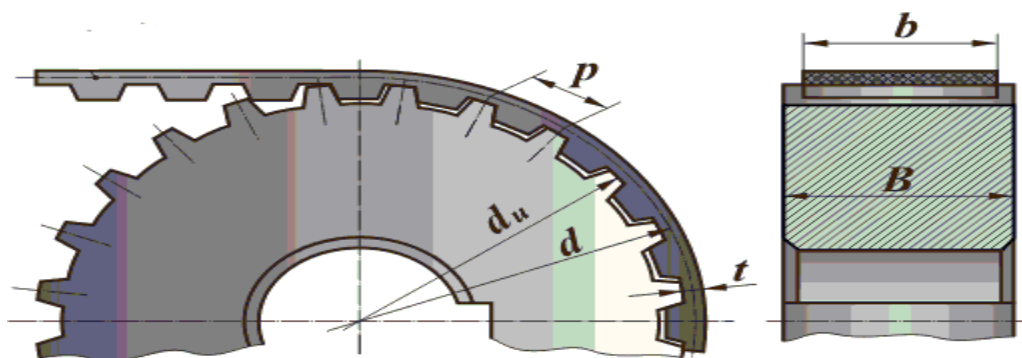
- 1) tashqi o'lchamlari katta;
- 2) tasmaning shkiv sirtida sir'anib turishi tufayli uzatish soni o'zgarmas qiymatga ega bo'la olmaydi;
- 3) val va tayanchga tushadigan kuch nisbatan katta;
- 4) tasmaning chidamliligi nisbatan kichik (1000...5000 soat oralig'ida).

Tasmali uzatmalardan avtomobilsozlikda, stanoksozlikda va qishloq xo'jaligi mashinalarida keng ko'lamda foydalaniladi. Hozirgi vaqtda ko'ndalang kesimi yassi, ponasimon, doira shaklida va yarim ponasimon bo'lgan (5-rasm, a,b,v,g), hamda tishli tasmalar ishlatiladi (6-rasm).



5-rasm. Tasmali uzatma turlari.

Tasmaning tarangligini ta'minlash usuliga ko'ra, uzatmalar oddiy va taranglikni ta'minlovchi qurilmali bo'ladi.



6-rasm. Tishli tasmali uzatma

Tasmali uzatmalarni hisoblashning nazariy asoslari

Tasmali uzatmalarni hisoblashning nazariy asoslari yassi tasmali uzatmalar uchun ham ponasimon tasmali uzatmalar uchun ham bir xil. Tasmali uzatmalarni hisoblashda ikki faktorga, ya'ni tasmaning tortish qobiliyati asosan tasma bilan shkiv orasidagi ishqalanish koefitsiyentining qiymatiga bog'liq. Hozirgi vaqtda tasmali uzatmalarni loyihalashda ularni tortish qobiliyati bo'yicha hisoblash bilan kifoyalanadi.

Uzatmalarning kinematikasi.

Shkivlardagi aylana tezliklar quyidagicha aniqlanadi:

$$g_1 = \frac{\pi \cdot D_1 \cdot n_1}{60 \cdot 1000}, \text{ m/s}; \quad g_2 = \frac{\pi \cdot D_2 \cdot n_2}{60 \cdot 1000}, \text{ m/s}$$

bu yerda D_1 va D_2 - yetakchi va yetaklanuvchi shkivlarning diametrlari, mm; n_1 va n_2 - yetakchi va yetaklanuvchi vallarning aylanish tezliklari, min^{-1} .

Uzatma ishlayotganda tasma shkiv ustida ma'lum darajada sir'anadi.

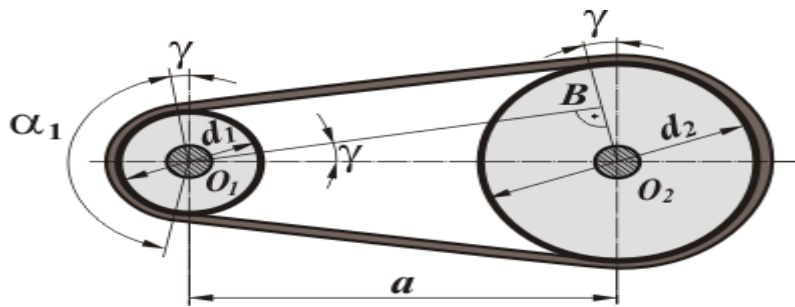
Demak, $v_2 \leq v_1$ yoki $v_2 = v_1(1-\xi)$ bo'ladi, bu yerda ξ - sirpanish koefitsiyenti. Binobarin, uzatmaning uzatish soni quyidagicha ifodalanadi:

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{g_1 D_2}{g_2 D_1} = \frac{D_2}{D_1(1-\xi)} \approx \frac{D_2}{D_1}$$

ξ - ning qiymati kuch va momentning qiymatiga bog'liq bo'lib, odatda 0,01 ... 0,02 orlig'ida qilib olinadi. Shuning uchun amaliy hisoblashda $\xi \approx 0$ deb olish mumkin.

Uzatmaning geometriyasi.

Shkivlarning orasidagi masofa a bilan, tasma tarmoqlari orasidagi burchak β va tasmaning kichik shkivdagi qamrov burchagi α bilan belgilanadi. Odatda, uzatmaning geometrik hisobi bajarilganda, avvalo, D_1 , D_2 va β aniqlanib, so'ngra qamrov burchagi α va tasmaning uzunligi l topiladi. Tasma ma'lum darajada cho'zilgandan α bilan l ning qiymatlari o'zgaras bo'la olmaydi. Shuning uchun ular taxminan aniqlanishi mumkin (7-rasm).



7-rasm. Tasmali uzatmaning geometrik parametrlari

$$\alpha = 180^\circ - \beta$$

O_1BO_2 uchburchakdan $\sin \beta / 2 = \frac{D_2 - D_1}{2a}$ bo'ladi. Amalda $\beta/2$ ning qiymati 15° dan katta bo'lmaganligi uchun sin ning qiymatini uning argumentiga teng qilib olish

mumkin. $\beta = \frac{D_2 - D_1}{a} \text{ rad} \approx \frac{D_2 - D_1}{a} \cdot 57^\circ$

Shunday qilib $\alpha = 180^\circ - \frac{D_2 - D_1}{a} \cdot 57^\circ$

bo'ladi. Tasmaning umumiy uzunligi ayrim bo'laklar uzunliklarining yig'indisi sifatida aniqlanadi:

$$\begin{aligned} l &= 2a \cos \beta / 2 + \frac{D_1}{2} (\pi - \beta) + \frac{D_2}{2} (\pi + \beta) = \\ &= 2a \cos \beta / 2 + \frac{\pi}{2} (D_1 + D_2) + \frac{\beta}{2} (D_2 - D_1). \end{aligned}$$

Bu yerdagi kosinusni qatoriga yoyib, birinchi ikki hadini olsak, quyidagi taqribiy munosabat kelib chiqadi:

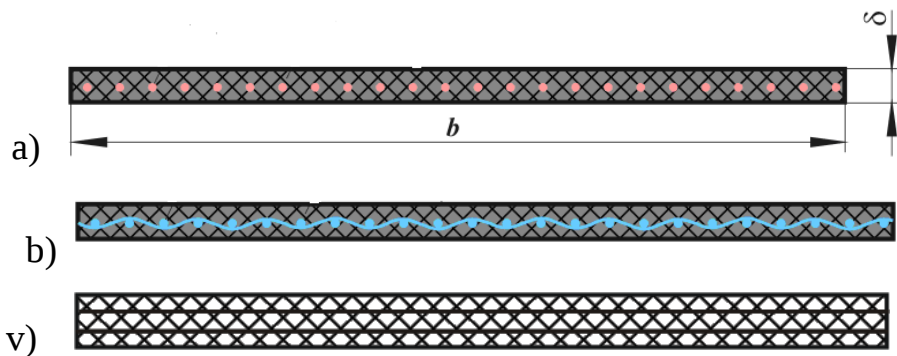
$$\cos \beta / 2 \approx 1 - \frac{1}{2} \left(\frac{\beta}{2} \right)^2.$$

β ning o'rniga uning yuqorida topilgan qiymatini $\left(\beta = \frac{D_2 - D_1}{a} \right)$ qo'yib, so'ngra soddalashtirsak, quyidagi tenglik hosil bo'ladi:

$$l \approx 2a + \frac{\pi}{2} (D_1 + D_2) + \frac{(D_2 - D_1)^2}{4a}.$$

Uzatma qismlarini tayyorlash uchun materiallar

Yassi tasmalar sanoatda, mashinasozlikda juda ko'p ishlatiladi. Ular har xil materiallardan eni 15 mm dan 1200 mm gacha qilib ishlab chiqariladi. Tasmalarning asosiy turlari charm, ip-gazlama, jun va rezinalardan tayyorlanadi (8-rasm). Bu turdagi tasmalar o'lchamlari standartlashtirilgan bo'lib, markazlashtirilgan holda ishlab chiqariladi.



8-rasm. Yassi tasma. a-ip-gazlama tasma; b-sintetik tasma; v-rezinalangan tasma.

Rezinalangan tasmalar. Bu turdagi tasmalar sanoatda eng ko'p tarqalgan. Ular nisbatan chidamli bo'lib, 30m/s gacha tezlik bilan harakatlanadigan uzatmalarda ishlatiladi. Bu tasmalar vulkanizasiyalangan rezinalar yordamida bir-biriga yopishtirilgan bir necha qavat gazlamadan tuzilgan. Bu turdagi tasmalarning asosiy kamchiligi shuki, ular yog', kerosin, benzin kabi moddalarda uncha bardosh bera olmaydi. Ularning mustahkamlik chegarasi $\sigma_{oq} = 30 - 40$ MPa.

Charm tasmalar. Bu tasmalarning ishlash xususiyatlari yaxshi bo'lib, ko'pga chidaydi. Ular o'zgaruvchan nagruzka ta'sir etadigan va tezligi 40- 45 m/s bo'lgan uzatmalarda ishlatiladi. Charm tasmalarning kamchiligi shundaki, ularni yuqori temperaturali yoki zax joylarda ishlatib bo'lmaydi.

Ip-gazlama tasmalar. Bu tasmalar kam quvvatli, tez harakatlanuvchi uzatmalarda ishlatiladi. Ularni shkiylarning diametri kichik bo'lgan uzatmalarda ishlatish mumkin. Bu tur tasmalar arzon turadi, ammo tez ishdan chiqadi, chunki titilib ketadi. Ip-gazlama tasmalarga mum, ozokerit kabi moddalar shimdiriladi. Mustahkamlik chegarasi 50 MPa dan kam bo'lmaydi.

Jun tasmalar. Bu tasmalar quvvati o'rtacha va katta bo'lgan uzatmalarda ishlatiladi. Jun tasmalar egiluvchan bo'lganligi tufayli ularni notekis sikl bilan va to'satdan o'zgaruvchan nagruzkali uzatmalarda ishlatish ma'qul. Yuqori temperatura, chang, nam va kislota kabilar o'rtacha to'yintirilgan jun tasmalarga ta'sir etmaydi.

Yuqorida bayon etilgan tasmalar orasida rezinalangan va charm tasmalar eng yaxshi tortish xususiyatiga ega. Shuning uchun bu tasmalar sanoatda keng ko'lamda ishlatiladi.

Ponasimon tasmali uzatmalar. Markazlararo masofasi kichik, uzatish soni esa katta bo'lgan uzatmalarda yassi tasma qoniqarli ishlamaydi. Bunday hollarda ponasimon tasmalardan foydalaniladi. Ponasimon tasmalarning ko'ndalang kesimi trapesiya shaklida bo'ladi.

Bunday tasmalar kiydiriladigan shkiylarda shu tasmalarga moslangan ariqchalar bo'ladi. Lekin shkiy ariqchalarining chuqurligi tasma ko'ndalang kesimi balandligidan kattaroq bo'lishi kerak, chunki tasma shkiydagi ariqchaga joylashganda uning pastki sirti bilan shkiy orasida ochiq joy qolishi lozim. Shunday qilingandagina tasmaning yon yoqlari shkiydagi ariqchaning yon yoqlariga yopishadi.

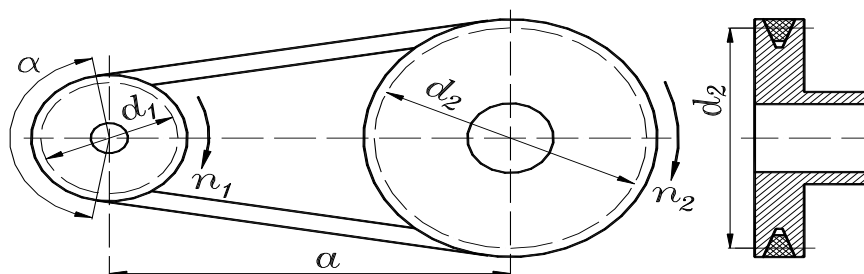
Tishli tasmali uzatmalar – so'nggi yillarda tasmali uzatmalarda tasmaning yangi turi - tishli tasmalar ishlatila boshladi. Bunday uzatmalar mavjud tasmali uzatmalarga nisbatan bir qancha afzalliklarga ega. Masalan, ularda sirpanish hodisasi sodir bo'lmaydi, gabarit o'lchamlari kichik, val va tayanchga tushadigan kuchlar katta emas, foydali ish koeffisiyenti yuqori (0,94...0,98) va katta (12...20) uzatish soni bilan ishlay boshlaydi.

Ayrim hollarda 500 kVt gacha bo'lgan quvvatni 80 m/s tezlik bilan uzata oladi. Tishli tasmalar ponasimon tasmalar kabi ma'lum uzunlikka ega bo'lib, bir butun qilib tayyorlanadi. Tasmadagi tish trapesiya shaklida bo'lib, unga mo'ljallangan shkiv sirtida ham shunga o'xshash tishlar bo'ladi. Tasmadagi tishlar soni 32...160 oralig'ida bo'ladi. Tasma neopreon nomli materialdan tayyorlanib, orasiga metall sim qo'yilgan bo'ladi. Aytarli katta bo'lmagan quvvat bilan ishlash uchun mo'ljallangan tasmalarda simning o'rniga mimatola yoki poliamiddan tayyorlangan shnurlar ishlatiladi. Ayrim hollarda neopreon o'rniga poliuretan deb ataladigan plastmassadan foydalaniladi.

4. Ponasimon tasma turlari va o'lchamlari

Ponasimon tasmali uzatmalar mashinasozlikda keng qo'llaniladi, shuning uchun u bilan batafsil tanishib chiqamiz.

Ponasimon tasmali uzatma yuqori ishqalanish hisobiga yassi tasmali uzatmaga nisbatan tortish qobiliyati kattadir. Tasmaning shakli ponasimon bo'lgani shkiv bilan tutashuvini taxminan



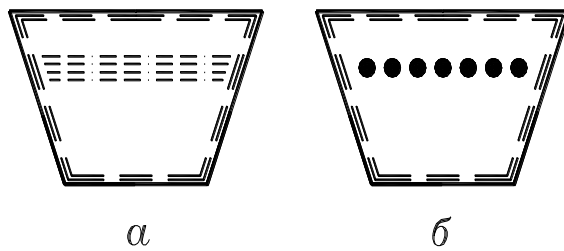
9- rasm.

3 marta ko'paytiradi. Shkiv ariqchalarining burchak profili tasmaning burchak profiliga mos kelishi kerak, uning o'lchamlari standartlashtirilgan. Shuni hisobga olish kerakki, tasma ko'ndalang kesimining shakli egilishda o'zgaradi: tortilish zonasida uning eni kamayadi, siqilish zonasida esa kengayadi. Shkiv diametri qanchalik kichik bo'lsa, bu holat ko'proq sezilarli bo'ladi. U holat shkivlarning tuzilishini yaratishda

10- rasm.

hisobga olinishi lozim. Shkiv diametri qanchalik kichik bo'sa, tasma tagidagi ariqchanning profil burchagi shuncha kichik bo'lishi kerak.

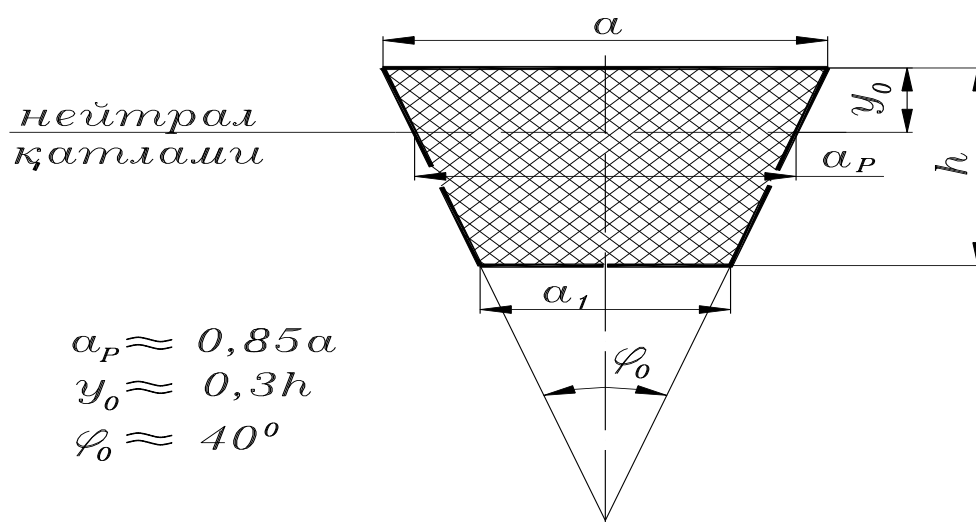
Ponasimon tasmalar uzluksiz qilib tayyorlanadi. Ponasimon rezinalangan tasma GOST1284-80 bo'yicha 2 xilda bo'ladi: kordgazlamali va kordchiyratma ipli.



11- rasm.

Kordgazlamali tasmada yuklanish bir necha qatlamdan iborat bo'lgan ip gazlamali kord qatlamlari orqali uzatib beriladi. Kordchiyratma iplida esa sun'iy tolalardan iborat bo'lgan qalin kordli bog'ichlar orqali uzatiladi. Kord neytral chiziqning zonasida joylashgan bo'ladi. Uning yuqorisida (cho'zilish zonasi) va pastida (siqilish zonasi) rezinalangan yostiqcha joylashgan. Tasma tashqi tomoni rezinalangan gazlama bilan o'ralgan bo'ladi. Kordgazlamali tasma keng ko'lamda ishlatiladi, kordchiyratma ipli tasma esa og'ir sharoitda ishlanadigan joylarda ishlatiladi.

Tasmaning ko'ndalang kesimi va uning uzunligi standartlashtirilgan Ponasimon tasmaning o'lchamlariga nisbatan 7 turi ishlab chiqilgan: 0, A, B, V, G, D, E. Tasma sirtini ichki tomonda turi va uzunligi ko'rsatilgan.



1-jadvalda tasmaning hamma kesimi bo'yicha asosiy o'lchamlari va nominal uzunligi keltirilgan.

1-jadval

Tasmani ng kesimi	Tasma kesimining o'lchamlari		Tasmaning nominal uzunligi, l, mm	Shkivning minimal diametri, $d_{mg'n}$, mm
	a, mm	h, mm		
0	10	6	500; 530; 560; 600 ... 2500	63
A	13	8	500; 530; 560; 600 ... 4000	90
B	17	10,5	630; 670; 710; 750 ... 6300	125
V	22	13,5	1800; 1900; 2000 ... 9000	200
G	32	19	3150; 3350; 3550 ... 11200	315
D	38	23,5	4500; 4750; 5000 ... 14000	500
YE	50	30	6300; 6700; 7100 ... 14000	800

Tasmali uzatmalarning mustahkamlikka hisoblash asoslari va ishlash layoqati

Yuqorida aytib o'tilganidek, tasmali uzatmadagi yuklanish yetaklovchi shkivdan yetaklanuvchi shkivga yetarli darajada taranglikka ega bo'lgan tasma orqali, tasma bilan shkiv orasida hosil bo'ladigan ishqalanish kuchi hisobiga uzatiladi. Yuqori yuklanishda uzatma ishlash layoqatini saqlab qolish qolmasligi asosan tasma

bilan shkivning ishonchli tutashganiga bog‘liqdir. Agar tasma bilan shkiv orasidagi ishqalanish kuchi yetarli darajada bo‘lsa, uzatma ishonchli bo‘lib ishlash layoqatini saqlab qoladi, aks holda tasma shkivda sirpanadi, demak, uzatma ishlash layoqatini yo‘qotadi, bu yuklanish ortiqcha bo‘ladi. Vaqt o‘tishi bilan uzatma ishlash layoqatini yo‘qotishi mumkin, bunga asosiy sabab tasmaning charchashi natijasida uzilib ketishi yoki tasma sirtlarini ishdan chiqishidir.

Yuqoridagilarni hisobga olgan holda shunday xulosaga kelish mumkin: tasmali uzatmaning ishlash layoqatini belgilovchi mezon- bu uzatmani tortish qobiliyati va tasmani xizmat qilish vaqti (umri); tasmali uzatmaning tortish qobiliyati- bu yuklanish joyida jilmay qolmasdan, uzatib berishidir.

Tasma bilan shkiv oralig‘ida ishqalanish kuchi hosil bo‘lishi uchun tasmada dastlabki taranglik kuchi bo‘lishi kerak, buning uchun hisobiy markazlararo masofani uzaytirish lozim, bu maxsus moslamalar bilan amalga oshiriladi. Markazlararo masofani uzaytirish uzatma turiga va tavsiya etilgan tasmaning dastlabki kuchlanishlariga bog‘liq.

Shunga o‘xshash moslamalarda tasma uzunlashgani sari (cho‘zilish natijasida) tasma tarangligini har doim bir meyorda saqlab turish lozim. Shu bilan bir qatorda taranglikni saqlab turish uchun, avtomatik usullar, elektrodvigatel og‘irlik kuchi, prujina kuchi bilan yoki boshqa shunga o‘xshash vositalar ishlatiladi

Yuqorida aytilganiga asoslanib, tasmani yetaklovchi tarmog‘idagi kuchlanish:

$$F_{\text{y}} = \frac{G}{2}$$

Tasmaning yetaklanuvchi tarmog‘idagi kuchlanish: $F_{\text{y}} = \frac{G}{2}$

Tasmaning yetaklovchi tarmog‘i kichik shkivga chiqish qismida maksimal kuchlanish hosil bo‘ladi:

$$F_{\text{y}} = \frac{G}{2} + \frac{G}{2}$$

Tasmaning shkivga ravon bir meyorda chiqishi va undan sirpanib tushishi tasmani elastik ekani bilan tushuntirish mumkin. Boshlang'ich taranglikdan tasmada

hosil bo'lgan kuchlanish: $\sigma_0 = \frac{F_0}{A}$;

bu yerda : F_0 – tasmaning dastlabki taranglik kuchi;

A – tasma ko'ndalang kesim yuzasi.

Markazdan qochirma kuchdan tasmada xosil bo'lgan kuchlanish:

$$\sigma_v = \gamma \frac{v^2}{g}, \quad \text{bunda: } \gamma - \text{tasma materiali zichligi;}$$

v – aylanma tezlikka teng bshlgan tasma tezligi.

Nazorat savollari:

1. Tasmali uzatmaning tuzilishini ta'riflang
2. Tasmali uzatmaning ishlash jarayonini tushuntiring.
3. Mashinasozlikda qanday turdagi tasmalar ishlatiladi?
4. Yassi tasmali uzatmani turlarini ayting.
5. Qamrov burchagi tushunchasiga izoh bering
6. Tasmali uzatmaning geometrik parametrlari nimadan iborat?

5. Tishli uzatmalar

Harakatning bir valdan ikkinchi valga tishli g'ildiraklar vositasida uzatish mexanizmi **tishli uzatma** deb ataladi.

Aniq asbobsozlikda diametri 1mm dan kichik bo'lgan tishli g'ildiraklar ishlatilgan bir vaqtda, og'ir sanoatda diametri bir necha 10m ga etadiganlarini ko'rish mumkin. 1760 yilda Eyler tavsiya etgan evolventa bo'yicha ilashuvchi profillitishlardir. Tishli uzatma gildiraklarining hamma terminlari, ifodalari va geometrik parametrlari standartlashtirilgan (*GOST 16530-70, GOST 16531-70, GOST 19325-73*)

Tishli uzatmani tasnifi (klassifikatsiyasi).

O'qlarini joylashishiga qarab tishli uzatmalar quyidagicha bo'ladi:

1. **Silindrik** - o'qlar parallel joylashgan;
2. **Konusli** – o'qlar 90° ostida kesishadi;
3. **Chervyakli** – o'qlar bir – birini ustidan o'tadi.

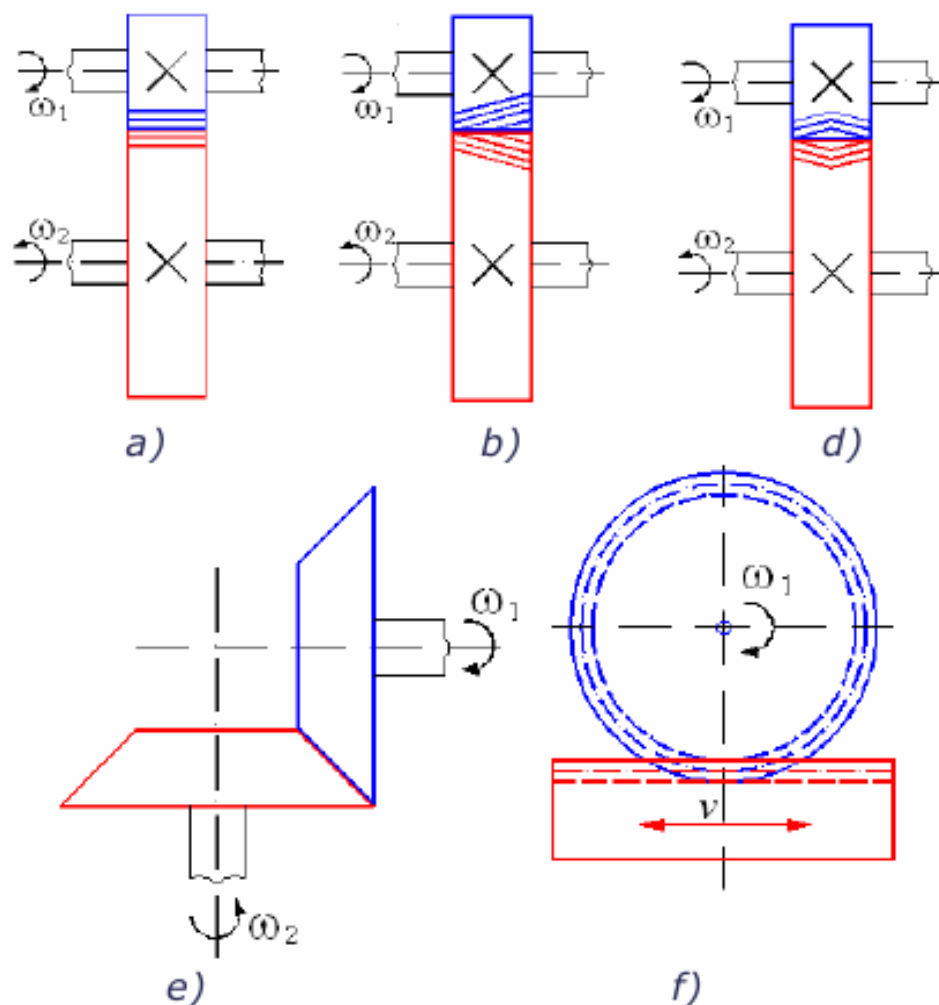
Tishlarini profiliga qarab quyidagicha bo'ladi:

Evolventali, sikloidalli, Novikov tishli uzatmasi.

Tishlashishiga qarab 2 xil bo'ladi: Ichki va tashqi tishlashish.

Konstruksiyasiga qarab: yopiq va ochiq bo'ladi.

Tish kirkuvchi reykani siljitish hisobiga tish shaklini o'zgartirish.

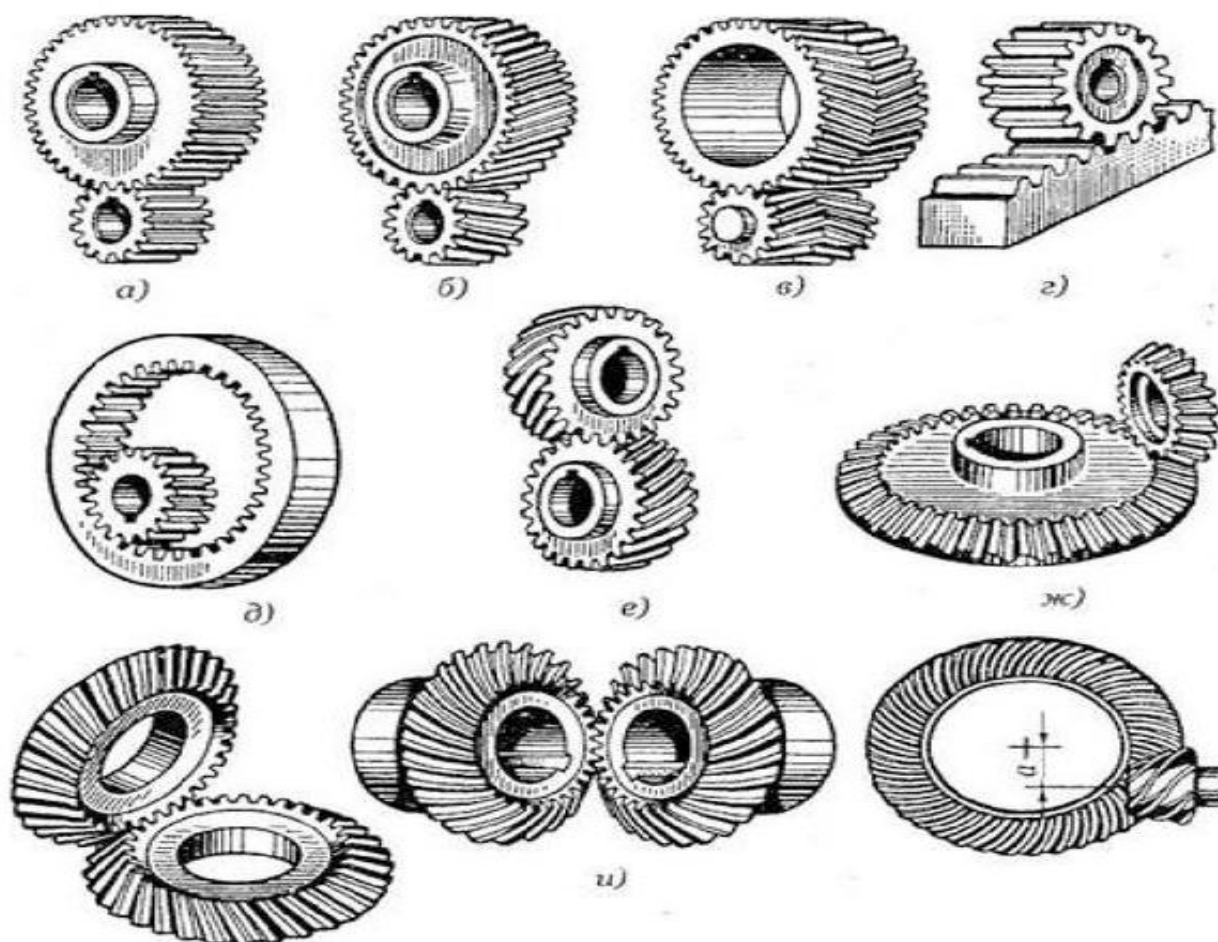


12- rasm.

Tishli uzatmalarni afzalliklar.

- Sekundiga 150m gacha tezlik bilan katta (bir necha ming kVt)kuvvat uzata oladi va uzatish soni bir necha yuzga etadi:

- Sirtki ulchamlari nisbatan kichik bo'ladi:
- Tayanchlariga tushadigan kuch uncha katta bo'lmaydi:
- Foydali ish koeffitsienti yukori (0,97...0,98):
- Uzatish soniga salbiy ta'sir etadigan sirpanish hodisasi bo'lmaydi:
- Xilma-xil materiallardan foydalanishga imkon beradi:



13- rasm.

Tishli uzatmalarni kamchiliklari.

- Tayyorlashning nisbatan murakkabligi:
- Ishlayotgan vaktida shovqin chiqarishi:
- Zarb bilan ta'sir etuvchi kuchlarning zarari ko'proq sezilishi kiradi.

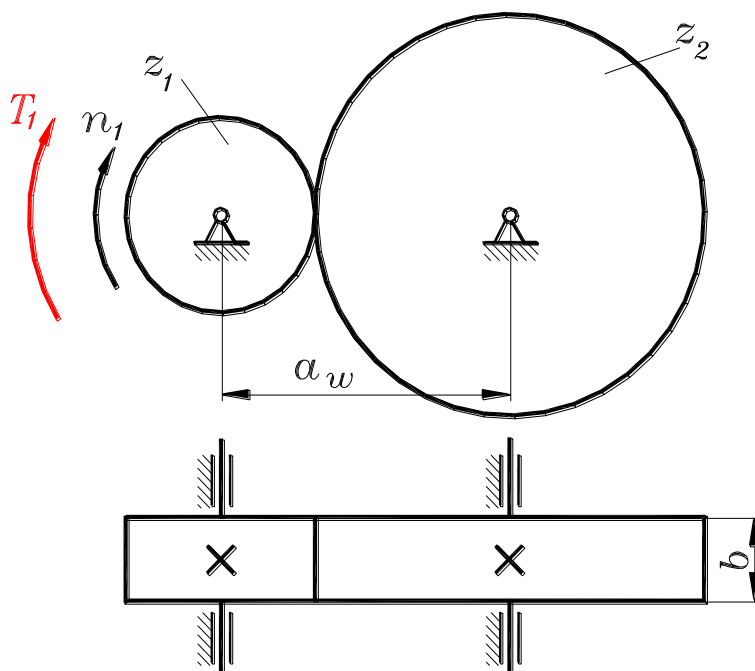
Ko'rsatilgan kamchiliklarga qaramasdan mashinasozlik va asbobsozlik sanoatida asosan tishli uzatmalar ishlatiladi.

Uzatishlar nisbati birdan katta (sekinlashuvchi uzatmalar) yoki birdan kichik (tezlashtiruvchi uzatmalar) bo'lishi mumkin, lekin uzatishlar soni doim birdan katta bo'lib, g'ildirakning yetaklovchi yoki yetaklanuvchi bo'lishidan qat'iy nazar, katta g'ildirak tishlar sonining, kichik g'ildirak tishlar soniga nisbati bilan aniqlanadi. Uzatishlar soni u harfi bilan belgilanadi.

Uzatishlar soni u , birinchi g'ildirakdagi burovchi moment T_1 va foydali ish koefitsienti η ma'lum bo'lsa, ikkinchi g'ildirakning burovchi momentini aniqlash mumkin, bu ham boshlang'ich ma'lumot deb hisoblanadi:

$$T_2 = T_1 u \eta.$$

G'ildirak diametrlarini aniqlash mumkin.



14- rasm.

Ishlash sharoiti. Ishlash sharoitiga qarab uzatmalar ochiq va yopiq bo'lishi mumkin. Ochiq uzatmalar – bu qutichasiz ishlaydigan uzatmalardir. Bunday uzatmalarni moylash asosan vaqti - vaqti bilan yoki tasodifandir. Ish jarayoni abraziv elementlar, muhitlar (changlar, moylar va boshqa) tushish ehtimoli bor. Asosan qishloq xo'jalik mashinalarda, yuk ko'tarish kranlari va boshqa sekin harakatlanuvchi mexanizmlarida ishlatiladi. Qutichaning ichiga joylashgan yopiq uzatmalar bir meyorda moylanib turiladi. Moylash quyidagicha amalga oshirilishi mumkin:

- moyli vannada: ish jarayonida katta g'ildirakning tishlariga moy sachratiladi;
- yog'li tuman bilan: yog' forsunkasi yordamida quticha ichida moy sachratiladi;
- bosim ostida: tutashgan yuzalarga moy quticha va uzatma detallaridagi maxsus yo'lakchalar orqali yuboriladi.

Aylanishlar chastotasi. Tishlarning aylanma tezligi uzatmaning ishlash jarayoniga ta'sir ko'rsatuvchi eng asosiy parametrlaridan biri hisoblanadi. Uning qiymati g'ildirak tishlarining bo'luvchi diametri orqali topiladi. Hozircha bu diametrlar aniq emas, shuning uchun aylanma tezlik taxminan belgilanib, tekshiruv hisobidan so'ng aniqlanadi. Lekin shu taxminiy usulda topilgan qiymatni o'zi loyihalalanayotgan uzatmaning aniqlik darajasini belgilab, uni tanlashga imkon beradi.

Uzatmaning aniqlik darajasi aylanma tezlikka proporsional, ya'ni aylanma tezligi qancha katta bo'lsa, aniqlik darajasi shuncha yuqori bo'lishi kerak.

Bu holat uzatmaning ishlashida tishlarning o'zaro qoplanishi bilan, bir juftlik va ikki juftlik ilashishlar almashuvi bilan, tishlarning kontakt yuzalarining sirpanishi, dinamik yuklamalar va hokazo bilan bog'lik.

Tishli g'ildiraklar tayyorlashda ishlatiladigan materiallar.

Hozirgi vaqtda tishli g'ildiraklar, asosan, po'lat, cho'yan va plastmassalardan tayyorlanadi. Tishli g'ildiraklarning katta quvvatli mashinalarda ishlatilishida o'lchamlarini kichraytirish talab etilganligi uchun ularni ko'pi har xil po'latlardan, masalan 40, 45, 50, 40, G2, 50G, 40X, 30 XGS va boshqa markali po'latlardan tayyorlanadi. Zarb bilan ta'sir etadigan va yo'nalishi yoki tezligi o'zgarib turadigan kuch ta'sirida ishlaydigan uzatmalarning g'ildiraklari 18 XGT, 20 X2N4A, 15X, 20X, 12X3A markali po'latlardan ishlangani ma'qul.

Tishli uzatmalarning ishlash qobiliyati va ularning emirilishi.

Ilashishda bo'lgan tishlarga asosan ikkita kuch ta'sir etadi. Ulardan biri ilashish chizig'i A_1, A_2 , bo'ylab, tishlarning evolventoviy sirtlariga tik yo'nalgan kuch. Ikkinchisi tishlar orasida sirpanish hodisasi ro'y berishidan hosil bo'ladigan ishqalanish kuchi:

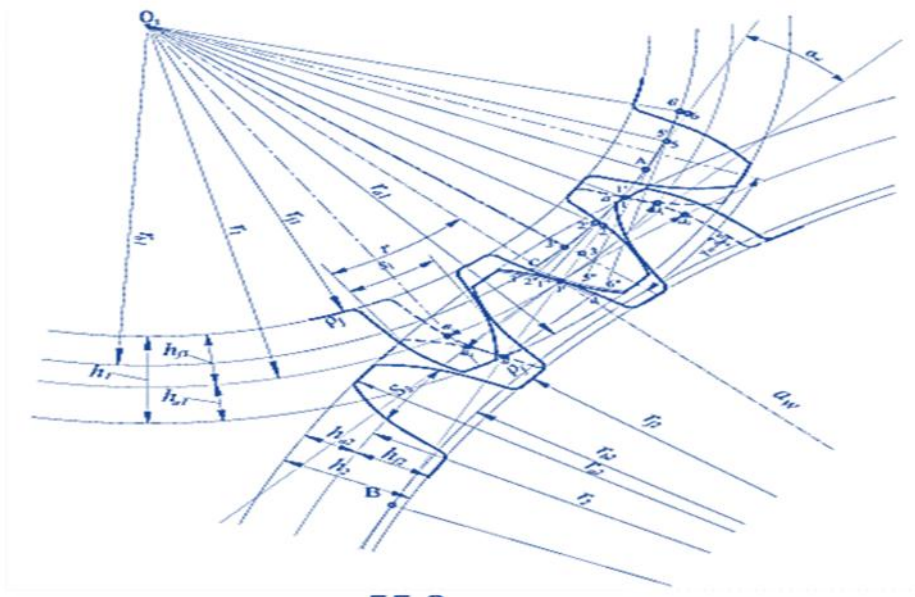
Ulardan tishlarning ishlash qobiliyatini belgilovchi asosiy kuchlanishlar tish sirtida hosil bo'ladigan kontakt kuchlanish σ_H va tishning tubida paydo bo'ladigan eguvchi kuchlanishdir, σ_F .

Tishlarning sirtining emirilishi deganda quyidagilarni tushinilish lozim.

- a) *Charchash oqibatida uvalanib ketishi.*
- b) *Abrziv zarrachali muxitda va oddiy ishqalanish sharoitida emirilishi.*
- v) *Katta nagruzka bilan ishlayotgan uzatmalarda bir g'ildirak tishi sirtning yulinib, ikkinchi g'ildirak tishi sirtiga yopishib qolish hollari:*
- g) *plastik deformatsiyalanish oqibatida siljishi:*
- d) *termik ishlangan tishlar sirtki qattiq qatlamining qo'chib ketish xollari:*

Tishli uzatmaning asosiy parametrlari va ularning geometrik hisobi bilan tanishamiz.

Ma'lumki evolventali tishli g'ildirakli mexanizmlar loyixasining asosiy sharti talab qilingan o'zgarmas uzatish nisbatini olishdir. Bu shartni bajarish tishli g'ildirakni o'lchamlariga bog'liq. Tish moduli qaysi aylana yoyida o'lchanishiga qarab har xil qiymatga egadir. Aylanalar ichida shunday bir aylana mavjudki, bu aylana yoyi bo'yicha o'lchangan tish moduli standart qiymatga egadir (GOST 9563-60). Bu aylana bo'luvchi aylana deb ataladi. Bo'luvchi aylana bitta tishli g'ildirakning asosiy parametri bo'lsa, boshlang'ich aylana esa o'zaro ilashishda bo'lgan ikkita tishli g'ildirakdan tashkil topgan uzatmaning asosiy parametridir va uning kattaligi o'qlararo masofaning o'zgarishiga bog'liqdir. Bo'luvchi aylana tish balandligini ikki bo'lakka bo'ladi: tish cho'qqisi va tish balandliklaridagi botiqligi.



15- rasm.

h - tishning balandligi

d - tishning bo'luvchi aylanasi diametri

h_f - tishning ustki qismining balandligi

d - tishning bo'luvchi aylanasi diametri

h_a - tishning ostki qismining balandligi

d_f - tishlar uchidan o'tgan aylana diametrlari

d_a - tishlar ostidan o'tgan aylana diametri .

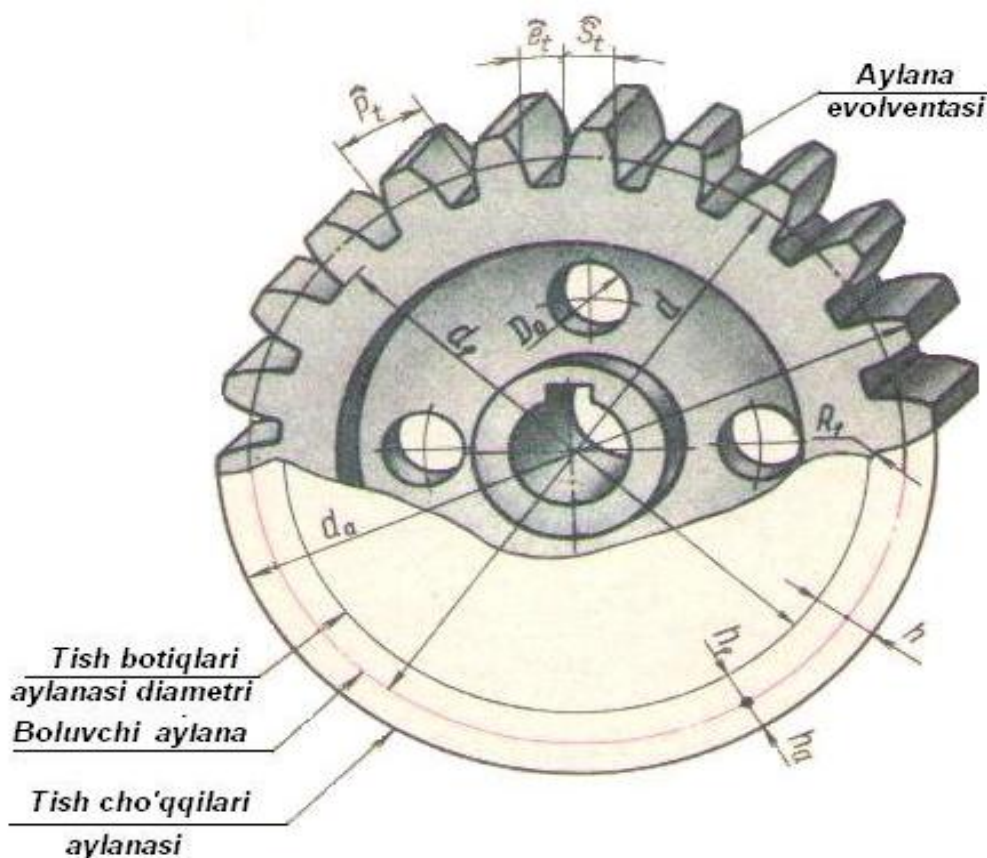
a_w - markazlararo masofa.

P - ilashish qutbi

$n-n$ - ilashish chizigi

∞ - ilashish burchagi

P_t - ilashish qadami



16- rasm.

Bo'luvchi aylananing diametri quyidagicha topiladi: $d = \frac{P_t}{\pi} \cdot Z$ (1)

ilashish qadamining π ga nisbati tishli gildirakning moduli deb ataladi va m

harfi bilan belgilanadi. $m = \frac{P_t}{\pi}$; mm (2) Modul qiymatlari ST.SEV 310-76 bilan

belgilangan. Tish modulining qiymati quyidagi qatordan tanlanadi.

$m=1;1.5;2;3;3.5;4;5;6...$ Ilashish qadami quyidagicha aniqlanadi. $P_t = \pi \cdot m$ (3)

Tishli gildirakning bo'luvchi aylanasi diametri qo'yidagicha topiladi. $d=m \cdot z$ (4)

Tishlarning balandliklari quyidagicha aniqlanadi.

$$h_a = 1.25 f_o m; h_f = f_o m; h = 2.25 f_o m \quad (5)$$

bu erda, f_o - tishning balandlik koeffitsienti .

Normal balandlikdan tishlar uchun $f_o = 1$ shuning uchun :

$$h_a = 1.25m; h_f = m; h = 2.25m \quad (6)$$

Tish ustidan o'tuvchi aylana diametri quyidagicha aniqlanadi.

$$d_f = d + 2 \cdot h_f = mz + 2m = m(z + 2) \quad (7)$$

Tishlar ostki aylana diametri quyidagicha aniqlanadi

$$d_a = d - 2 \cdot h_a = mz - 2 \cdot 1.25m = m(z - 2.5) \quad (8)$$

bu erda, z - tishli gildirakning tishlari soni.

O'qlararo masofa quyidagicha topiladi.
$$a_w = 0.5(d_1 + d_2) = \frac{m(z_1 + z_2)}{2} \quad (9)$$

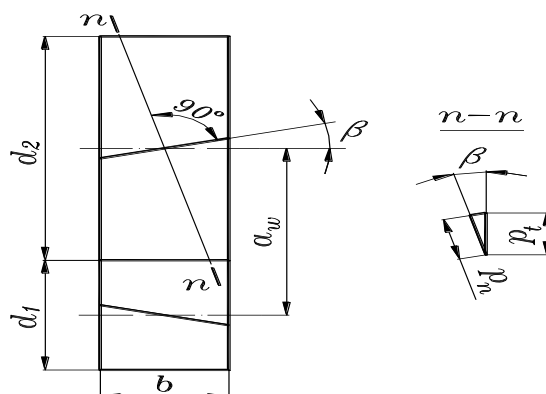
Mashinasozlikda reduktor deb ataluvchi yopiq uzatmalar keng tarqalgan. Shu sababli quyidagi reduktorlarda tishlarning yemirilishi va uzatmaning ishlash qobiliyatini saqlash shartlariga to'xtalamiz. Ma'lumki ilashishda bo'lgan tishlarga ilashish chizigi bo'yicha yo'nalgan bosim kuchi ta'sir qiladi. Natijada tishlarda ishlash qobiliyatini belgilovchi quyidagi kuchlanishlar hosil bo'ladi.

- tishlarning sirtida hosil bo'ladigan kontakt kuchlanishi;
- tishlarni tubi qismidagi hosil bo'ladigan egilish kuchlanishi.

Tishlar ilashishga kirganda F_n kuchining tishga ta'siri boshlanadi, tishlar ilashishdan chiqqanda esa, bu kuchning ta'siri tugaydi. Ya'ni tishlar vaqt davomida o'zgaruvchan kuchlanishlar ta'sirida bo'ladi. Bu tishlarni toliqishdan yemirilishiga sabab bo'ladi.

6. Qiya tishli silindrsimon g'ildirakli uzatmalar

Qiya tishli g'ildiraklarda tish g'ildirak o'qi bilan ma'lum burchak hosil qilgan holda joylashgan bo'lishi ko'rsatilgan.



17- rasm.

Qiya tishli g'ildiraklarni tayyorlashda to'g'ri tishli g'ildirak uchun ishlatilgan qirquvchi asbob qo'llaniladi. Shuning uchun qiya tishli g'ildirak shakli $n - n$ normal kesim bo'yicha to'g'ri tishli g'ildiraklar kabi bo'ladi. Bu kesim bo'yicha modul qiymati standartlashgan bo'lishi kerak. Uzatmaning geometrik o'lchamlarini aniqlashda yon kesimdan foydalaniladi:

- yon qadam:
$$R = \frac{P_n}{\cos \phi},$$

- yon modul:
$$m_t = \frac{m_n}{\cos \phi},$$

- bo'luvchi diametr:
$$d = m_t \cdot z = \frac{m_n \cdot z}{\cos \phi}.$$

Bu formulalarda t va n indekslar yon va normal kesimga mos bo'lgan o'lchamlarni ifodalaydi. qiya tishli uzatmalarni xisoblash to'g'ri tishli uzatmalarni hisoblash kabidir.

Nazorat savollari:

1. Tishli uzatma deb nimaga aytiladi.
2. Tishli uzatmaning afzalligi va kamchiligi nimalardan iborat?
3. Tishli g'ildiraklar qanday materiallardan tayyorlanadi?
4. Uzatish soni tushunchasiga ta'rif bering?
5. Tishli uzatmalar o'qlarning joylashishiga qarab qanday turlarga bo'linadi?
6. Tishlarning g'ildirak sirtida joylashishiga qarab turlarini aytib o'ting.
7. Burovchi moment deb nimaga aytiladi?
8. Qiya tishli uzatmaning afzalligi va kamchiligi nimalardan iborat?
9. Qiya tishli uzatmada qiyalik burchagi qiymatini ayting
10. Qiya tishli uzatmadagi uzatish soni qanday aniqlanadi?
11. Mashinasozlikda nima uchun qiya tishli uzatma qo'llaniladi?

Ilova

**Mexanikaviy uzatmalar tarkibidagi «Tishli uzatmalar» modulini keys-stadi
texnologiyasi asosida o'qitish mavzusini nazariy asoslari**

**1.2. Mexanikaviy uzatmalar tarkibidagi «Tishli uzatmalar» modulini
keys-stadi texnologiyasi asosida o‘qitishda ta’lim
texnologiyalaridan foydalanish.**

Eng yangi zamonaviy o‘quv vositalar
bilan ta’minlangan ta’lim muassasalarida
eskidan qolgan o‘qitish usullarning davom
etishiga mutlaqo yo‘l qo‘yib bo‘lmaydi.

I.Karimov “YUksak ma’naviyat – engilmas
kuch” asari

Respublikamizning Birinchi Prezidenti I.A.Karimov ta’lim tushunchasiga milliy didaktik nuqtai nazardan yondashib quyidagicha ta’riflaydi:

“Ta’lim O‘zbekiston xalqi ma’naviyatiga yaratuvchilik faolligini baxsh etadi. O‘zib kelayotgan avlodning barcha eng yaxshi imkoniyatlari unda namoyon bo‘ladi, kasb-kori mahorati uzluksiz takomillashadi, katta avlodlarning dono tajribasi anglab olinadi va yosh avlodga o‘tadi”. Ta’kidlangan maqsadni amalga oshirish uchun ta’limning modeli yaratildi va uning kelajakdagi “portlash effekti” yurtboshimiz tomonidan ilmiy asoslab berildi. Modelni amaliyotga tatbiq etish o‘quv jarayonini texnologiyalashtirish bilan uzviy bog‘liqdir. SHu boisdan Kadrlar tayyorlash milliy dasturida “ o‘quv-tarbiyaviy jarayonini ilg‘or pedagogik texnologiyalar bilan ta’minlash uqtiriladi, uning ikkinchi va uchinchi bosqichlarida bajariladigan jiddiy vazifalardan biri sifatida belgilandi”.

Ta'lim –tarbiya jarayoniga pedagogik texnologiyani tatbiq etish yuqorida aytilgan dolzarb muammolarni ijobiy hal etishga xizmat qiladi.

Ta'lim tizimini texnologiyalashtirish g'oyasi o'tgan asrning boshlarida G'arbiy Evropa hamda AQSHda ta'lim tizimini isloh qilish, ta'lim samaradorligini oshirish, shaxs ijtimoiylashuvini ta'minlash va bu borada muayyan muvaffaqiyatga erishish borasidagi ijtimoiy ehtiyojni qondirishga urinish natijasida vujudga kelgan.

30-yillarda nashr etilgan maxsus adabiyotlarda “pedagogik texnika” bu o'quv mashg'ulotlarini aniq va samarali tashkillashtirishga imkon beruvchi usul, vositalar yig'indisi deyilgan.

50-yillarda pedagogik texnologiyalarning asosiy ko'rsatkichi deb ta'lim jarayonida o'qitishning texnik vositalarini qo'llash deb tushunilgan.

60-yillar boshida “pedagogik texnologiya” atamasining ta'rifi ta'lim jarayonini dasturlash asosida tashkillashtirish, degan g'oyaga asoslangan.

70- yillarda “pedagogik texnologiya” atamasi qo'llanilib, u avvvaldan loyihalashtirilgan va aniq belgilangan maqsadlarga erishishni kafolatlovchi o'quv jarayonini ifodalagan.

Ayni vaqtda uzluksiz ta'lim tizimining muayyan bosqichida ta'lim muassasalari, shu jumladan, oliy va o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi ta'limi jarayoniga zamonaviy pedagogik texnologiyalarni joriy qilish muammosi dolzarb pedagogik muammo sifatida tadqiq etishga muhtoj bo'lib kelayotgan edi.

Pedagogik texnologiyani boshqa ta'lim usullaridan ajratib turadigan o'ziga xos xususiyatlari quyidagilardir:

<i>Pedagogik texnologiyani o'ziga xos xususiyatlari</i>	<i>Avvalgi pedagogik usullarning o'ziga xos xususiyatlari</i>
Ob'ektiv narsa va hodisalarga majmuiy yondashuvga asoslanadi.	Tuzilishi jihatdan erkin bo'lib, dars tarkibini belgilash faqat o'qituvchi ixtiyorida bo'lgan.
Oldindan belgilangan asosiy maqsadga erishish	Ta'lim–tarbiya faoliyatining kafolatlan-gan natijasi mavjud bo'lmay, stixiyali natijalar bilan

kafolatlangan.	kifoyalanib kelingan.
Asosiy maqsadga erishish bosqichma-bosqich amalga oshirilib, har bir bosqichda oldinga qo'yilgan maqsadlar, bajarilishi lozim bo'lgan vazifalar va talab qilinadigan vositalar hamda usul va usublarning aniq modullari hosil qilinadi.	Ta'lim - tarbiya jarayonining yakunida umu-miy maqsad qo'yilib, unga erishish yo'llari o'qituvchining ixtiyoriga havola qilingan.
Universal xususiyatga ega bo'lib, uni har bir mutaxassis, a'lo bo'lmasa yaxshi amalga oshira oladi. Darsning intensivligiga va samaradorligiga pedagogning mahorati va shaxsiy sifatleri deyarli ta'sir etmaydi. Chunki darsning loyihasi, avvaldan, mahoratli metodist-o'qituvchilar tomonidan tuziladi.	Dars berish usullarini amaliyotda qo'llashda ma'lum darajada o'qituvchining pedagogik mahorati, shaxsiy sifatleri etakchilik qilgan.
Pedagogik texnologiya yordamida dars o't-ganda ta'lim jarayonini doimiy va to'liq nazorat qilish imkoniyati mavjud	Avvallari o'qituvchilar bunday imkoniyatga ega emas edilar.
Ta'lim jarayonini amalga oshirganda uning natijasi talabalarda ko'nikma hosil qilish bilan yakunlanadi.	Dars berganda, talabalar berilgan bilimni zo'rg'a eslab qola olardilar, xolos.
Davlat ta'lim standartlariga erishishni kafolatlaydi va sarflanishi talab qilingan vaqt, kuch hamda vositalarni me'yorga keltiradi.	

Texnologiya - san'at, mahorat, ko'nikma, uslublar yig'indisi, muayyan holatni o'zgartirishga xizmat qiluvchi jarayon; inson faoliyati va tafakkuri bilan bog'liq bo'lgan madaniy tushuncha; texnik jihatdan ahamiyatli sifat va qobiliyatning intellektual qayta ishlanishi; qandaydir jarayonni amalga oshirish uslublari haqidagi bilimlar yig'indisi; amaliyotga joriy qilinishi talab etilayotgan ma'lum bir tizim loyihasi.

Pedagogik texnologiya - shunday bilimlar sohasini, ular yordamida davlatimiz ta'lim sohasida tub burilishlar yuz beradi, o'qituvchi faoliyati yangilanadi, talaba yoshlarda hurfikrlilik, bilimga chaqqonlik, Vatanga mehru-muhabbat, insonparvarlik tuyg'ulari tizimli ravishda shakllantiriladi.

Pedagogik texnologiya – bu o'qituvchining o'qitish vositalari yordamida o'quvchi(talaba)larga muayyan sharoitda ta'sir ko'rsatishi va aks ta'sir mahsuli

sifatida ularda oldindan belgilangan shaxs sifatlarining jadal shakllanishini kafolatlaydigan jarayondir.

Fan va texnikaning rivojlanish bilan inson faoliyati chegarasi nihoyatda kengayib bormoqda, auditoriyaga o'qitish imkoniyatlari katta bo'lgan yangi texnologiyalar kirib kelmoqda.

..... muayyan ijtimoiy birlikka – tashkilot, aholi, jamiyat, guruhga yangi, nisbatan turg'un unsurlarni kiritib boruvchi maqsadga muvofiq o'rganishlarni tushunadi. Bu innovator faoliyatidir.

A.I.Prigojin

Innovatsiya – (ingliz tilidan olingan, yangilik kiritish) - tizim ichki tuzilishni o'zgartirish amaliyot va nazariyaning yaxshi qismi. Innovatsion jarayonning mazmunini o'z ichiga oladi (ilmiy g'oyalar va ularning texnologiyalarni amaliyotga kiritish).

Innovatsiya – ma'lum bir faoliyatda shakl, metodlar, muammolarni echishdagi yangicha yondashuv, yangi texnologiyalarni ta'lim jarayoniga qo'llash orqali yuqori natijalarni ta'minlash. Bir so'z bilan aytganda, jarayonga konseptual yonashuv.

Innovatika - yangilikni yaratish qonuniyatlarini o'zlashtirish va targ'ibotini o'rganadigan fan.

Innovatsion jarayon - yangilikning kiritilishi va shart-sharoitlari, tizimini yangi sharoitlarga ko'rsatkichlarga muvaffaqiyatli o'tishni ta'minlovchi o'zgarishlar. Innovatsion o'zgarishlarga tayyorgarlik ko'rish va uni amaliyotga kiritish jarayoni.

Innovatsion faoliyat – Yangi ijtimoiy talablar bilan a'nanaviy me'yorlarning mos kelmasligi. Amaliyotning yangilanayotgan me'yorlarning mavjud me'yorlar bilan to'qnashuvi natijasida vujudga kelgan majmual muommalarni echishiga qaratilgan faoliyat. (V.I.Slobotikov).

Innovatsion muhit - Bu pedagogik jamoda, umuman ta'lim muassasida shunday ijodiy, samimiy do'stona sharoit tug'diriladiki, unda o'qituvchi o'zini erkin xis qiladi. Jamoda ichki intilish moddiy ma'naviy qiziqish yuqori darajada bo'ladi. U muhitda o'qituvchi ijodiy fikr yuritishga, intilishga tayyor bo'ladi.

Novatsiya - agar islohat faoliyatining shakli, mazmuni va ko'lami qisqa muddatli bo'lsa va yaxlit xususiyatga ega bo'lmasa, u o'z oldiga muayyan mavjud tizimda faqat ba'zi elementlarni o'zgartirishni vazifa qilib qo'ygan bo'lsa, u xolda biz novatsiya bilan muloqat qilayotgan bo'lamiz.

Innovatsion pedagogik g'oya - tizimlashtirilgan pedagogik g'oyalar, o'quv jarayonini bashorat etuvchi ma'lumotlar.

Novator – yangilikni qabul qilish va uni amalga oshirishga tayyor shaxs. O'z shaxsiy pedamaliyotida doimiy yanglik izlaydi, o'zlashtiradi, qo'llaydi.

Innovatorlar yangiliklardan va ular kommunikativ muloqat o'rnatadi. Ishni yaxshilash maqsadida tavakkal shakilda ish ko'radi.

Innovatsion pedagogik reja – yaratilgan, tasdiqlangan innovatsion o'quv-tarbiyaviy loyiha.

Innovatsion ta'lim –

1. Ta'lim sohasiga kiritilgan va kiritilayotgan yangliklar.
2. Yangi texnologiyalar asosida tashkil etilgan ta'lim jarayoni.

Innovatsion texnologiya – pedagogik taraqqiyotni ta'minlashga qaratilgan tashkiliy faoliyat jarayoni. (faollik, didaktik, o'yinlar, evristik, kreativ, muommali, modullashgan algoritmish, loyihali Akt-texnologiyalar).

Innovatsion ta'lim maqsadlari- yangi tizimdagi ta'lim muassalari akademik litseylar, kollejlari maktabgacha ta'lim maskanlari, ixtisoslashtirilgan sinf maktablari, yangi sohaga moslashgan yoki tashkil etilgan oliy o'quv yurtlari.

Inson har tomonlama kamol topishi va farovon shaxs manfaatlarini ro'yobga chiqarishning sharoitlari va mexanizmlarini yaratish, eskicha tafakkur va ijtimoiy xulq-atvor andozalarini o'zgartirish, respublikada amalga oshirilayotgan islohatlarning asosiy maqsadi va harakatlantiruvchi kuchidir. Xalqning boy zamonaviy madaniyati, iqtisodiyot, fan, texnika va texnologiya sohasidagi yutuqlari asosida mutaxassislar tayyorlashning mukammal tizimini shakllantirish O'zbekiston taraqqiyotining muhim shartidir.

Insonlar psixologiyasining birgalikdagi munosabat va harakatiga asoslangan o'qitish interfaol o'qitish usuli deyiladi. Indivud sifatida alohida o'qiydigan esam, aksincha, guruh bilan birga faoliyat yurituvchi, savollarni o'zaro kelishib bahslashib muhokama qiluvchi bir – birini qo'zg'atib va faollashtirib boradigan o'quvchi va o'qituvchilar faoliyati markaziy o'rinni egallaydi.

An'anaviy o'qitish usuli mamlakatimizda keng tarqalgan. Biroq ta'lim sohasidagi islohatlar amalga oshirishda an'anaviy ta'limning imkoniyatlari cheklanganligini, muhim ta'limiy muammolar o'z echimini topmayotganligini, qator ilg'or pedagogik tajribalardan foydalanilmayotgani sabab bo'lmoqda. Ushbu vazifalarning muvaffa-qiyatli hal etilishi ta'lim – tarbiya jarayonida zamonaviy ta'lim texnologiyalardan foydalanishni taqazo etadi. Ta'lim-tarbiya jarayoniga zamonaviy innovatsion pedagogik texnologiyalar(keys-stadi)ni qo'llash avvalo pedagogik munosabatlarni insonparvarlashtirish va demokratizatsiyalashni talab qiladi. Mazkur jarayonda o'quvchi o'z o'quv faoliyatining sub'ekti sanaladi va o'qituvchi bilan hamkorlikda yagona ta'lim jarayonining ikkita sub'ekti o'quv tarbiyaviy vazifalarni hal etadi.

Ta'lim - tarbiyaviy jarayonida zamonaviy innavatsion

Texnologiyalar(keys-stadi)dan o'z o'rnida foydalanish o'quvchilarning bilim olishga bo'lgan qiziqishlarini orttiradi, bilim faoliyatini faollashtiradi, ta'lim-tarbiya jarayonining samaradorligini yuqori darajada bo'lishiga imkon yaratadi.

Innovatsion texnologiyalar(keys-stadi)ni qo'llaganda, hammasidan ko'ra bellashuv, raqobat, tortishuv ruhiyatini intellektual faolligiga kuchli ta'sir etadi. Bu insonlar uyushgan holda muammoni echishni izlaganlarida namoyon bo'ladi. Bundan tashqari shunday psixologik omillar ta'sir qiladiki, atrofdagilar tomonidan bildirilgan har qanday fikrga o'zining shunga o'xshash, yaqin yoki aksincha mutlaqo qarama – qarshi fikr bildirishga da'vat etadi. Bunday mashg'ulotlar o'qituvchidan kreativlik va kompetentlikni talab etiladi.

An'anaviy va innovatsion modelidagi qiyosiy xarakteristikasi

<i>Asosiy xarakte-ristikasi</i>	<i>An'anviy o'qitish modeli</i>	<i>Innovatsion ta'lim modeli</i>
<i>Maqsadi</i>	O'qitish natijasi (dastur asosida axborotni o'zlashtirish)	O'qitish jarayonida o'qishga o'rgatish
<i>Talabaning roli, o'rni</i>	Passiv eshituvchi, tinglovchi	Talabaning faol ishtiroki
<i>Pedagogning roli, o'rni</i>	Bilim beruvchi manba	Tashkilotchi, menejer, boshqaruvchi
<i>Bilim berish shakli</i>	Tayyor holda, verbal mantlar shaklida	Interfaol o'yinli, muammoli, mustaqil mutoala, izlanuvchanlik
<i>Olgan bilimlaridan foydalanish</i>	Topshiriqlar, masalalar, yozma ishlar	Bilimni kundalik faoliyatda ishlatish

<i>O‘quv faoliyati formalari</i>	Frontal, ma’ruza, shaxsiy tayyorgarlik	YAkka, juft, kichik va katta guruhlarda o‘quv jarayonini olib borish
---	--	--

Oldindan ma’lum yoki ancha ko‘p ijodkorlik va faollik talab etuvchi kitoblardan o‘qiganlarini hikoya qilish shaklidagi dars passiv darajada o‘tadi. Interfaol usuli nafaqat ta’limda balki, tarbiyada ham ayniqsa yaxshi natija keltiradi, ilmiy nuqtai nazardan qaraganda o‘qituvchi muhokamaga ta’sir qilganda nafaqat fikr bildiradi, balki muammoga o‘zining shaxsiy munosabatini, ahloqiy mavqie va dunyoqarashini bildiradi. O‘quvchilar bahsida o‘qituvchini ishtiroki turlicha bo‘lishi mumkin. Lekin har qanday holatda ham o‘zini fikrini o‘tkazmasligi kerak. YAxshisi bahsni boshqarishda yaxshilab hisoblab chiqilgan usul, sermahsul fikrlashni, echimini topishda ijodiy izlanuvchanlikni talab etuvchi yo‘lni muammoli savol qo‘yish orqali boshqarish lozim. O‘qituvchi o‘z nuqtai nazaridan chiqarishda fikr bildiradi, faqat talabalar fikrlaridan xulosa chiqarish bilan isbotlash va xato fikrlarni rad etish kerak. Bu usul bilan bahsni nafaqat mazmuni intellektual - bilish, faoliyatlarni tuzish, talabalar shaxsiga o‘z ta’siri bilan o‘quv faoliyatini o‘quv tarbiya jarayoniga aylantirishi mumkin.

Demak, ta’lim jarayoni innovatsion texnologiyalardan foydalanib olib borilsa, ta’lim sifatini ko‘tarish va samaradorligini oshirishga muhim omil bo‘ladi.

Inson har tomonlama kamol topishi va farovon shaxs manfaatlarini ro‘yobga chiqarishning sharoitlari va mexanizmlarini yaratish, eskicha tafakkur va ijtimoiy xulq-atvor andozalarini o‘zgartirish, respublikada amalga oshirilayotgan islohatlarning asosiy maqsadi va harakatlantiruvchi kuchidir. Xalqning boy zamonaviy madaniyati, iqtisodiyot, fan, texnika va texnologiya sohasidagi yutuqlari asosida mutaxassislar tayyorlashning mukammal tizimini shakllantirish O‘zbekiston taraqqiyotining muhim shartidir. Birinchi Prezidentimiz Islom Karimov ta’kidlaganidek: “..... bugungi kunda oldimizga qo‘ygan buyuk maqsadlarimizga,

ezgu-niyatlarimizga erishishimiz jamiyatimizning yangilanishi, hayotimizning taraqqiyoti va istiqboli amalga oshirilayotgan islohatlarimiz, rejalarimizning samarasi taqdiri – bularning barchasi, avvalombor, zamon talablariga javob beradigan yuqori malakali, ongli mutaxassis kadrlar tayyorlash muammosi bilan chambarchas bog‘liqligini barcha anglab etmoqdamiz”

Insonlar psixologiyasining birgalikdagi munosabat va harakatiga asoslangan o‘qitish interfaol o‘qitish usuli deyiladi. Individ sifatida alohida o‘qiydigan emas, aksincha, guruh bilan birga faoliyat yurituvchi, savollarni o‘zaro kelishib bahslashib muhokama qiluvchi bir – birini qo‘zg‘atib va faollashtirib boradigan talabalar va o‘qituvchi faoliyati markaziy o‘rinni egallaydi. Ta’lim-tarbiya jarayoniga zamonaviy innovatsion pedagogik texnologiyalarni qo‘llash avvalo pedagogik munosabatlarni insonparvarlashtirish va demokratizatsiyalashni talab qiladi.

Ta’lim - tarbiyaviy jarayonida zamonaviy innovatsion texnologiyalar(keys-stadi)dan o‘z o‘rnida foydalanish talabalarning bilim va tahlil olishga bo‘lgan qiziqishlarini orttiradi, bilim faoliyatini faollashtiradi, ta’lim-tarbiya jarayonining samaradorligini yuqori darajada bo‘lishiga imkon yaratadi.

Innovatsion texnologiyalar(keys-stadi)ni qo‘llaganda hammasidan ko‘ra bellashuv, raqobat, tortishuv ruhiyatini intellektual faolligiga kuchli ta’sir etadi. Bu insonlar uyushgan holda muammoni echishni izlaganlarida namoyon bo‘ladi. Bundan tashqari shunday psixologik omillar ta’sir qiladiki, atrofdagilar tomonidan bildirilgan har qanday fikrga o‘zining shunga o‘xshash, yaqin yoki aksincha mutlaqo qarama – qarshi fikr bildirishga da’vat etadi.

Zamonaviy ta’limni tashkil etishga qo‘yiladigan muhim talablardan biri ortiqcha ruhiy va jismoniy kuch sarf etmay, qisqa vaqt ichida yuksak natijalarga erishishdir. Qisqa vaqt orasida muayyan nazariy bilimlarni talabalarga etkazib berish, ularda ma’lum faoliyat yuzasidan ko‘nikma va malakalarni hosil qilish, shuningdek, talabalar faoliyatini nazorat qilish, ular tomonidan egallangan bilim, ko‘nikma hamda malakalar darajasini baholash o‘qituvchidan yuksak pedagogik

mahorat hamda ta'lim jarayoniga nisbatan yangicha yondashuvni talab etadi. O'quv-tarbiya jarayonlarini ilmiy va metod jihatdan mukammal tashkil etish muvaffaqiyatlar garovidir.

O'qitish metodlari ta'lim jarayonida o'qituvchi va talabalar faoliyatining yo'nalishini, o'qitish jarayonining qanday tashkil etilishi va olib borilishi hamda o'qituvchining ish harakatlarini belgilaydi. Bu metodlar o'qituvchi tomonidan o'quvchilar bilim, ko'nikma va malakalarni o'zlashtirish uchun qo'llaniladigan usullar yig'indisini o'z ichiga oladi.

Ta'lim tizimida o'qitish metodlari bilan birga “**usul**” va “**vositalar**” degan atamalar ishlatiladi.

Usul-ma'lum o'quv materiallarni o'qitishda qo'llaniladigan asosiy o'qitish metodi bo'lib xizmat qilish bilan birga ikkinchi bir o'qitish metodining ayrim elementlaridan foydalanib ish ko'rishdir.

Vosita – o'qitish metodlarini amalga oshirish uchun zarur bo'lgan yordamchi o'quv materiallari bo'lib, asbob, qurol, apparat va shu kabilardan foydalanishdir.

“**Metod**”- yunoncha izlanish yo'li, o'rganish, tushunish demakdir.

Ta'lim metodlari – ta'lim-tarbiya maqsadga erishishga qaratilgan o'qituvchi bilan talabalar faoliyatidir (YU.K.Babaskiy)

O'qitish metodlari – o'qitishda o'qituvchining ishlash uslubi bo'lib, u bu uslub orqali o'quvchilarga bilim, ko'nikma va malakalari shakllantiradi.(M.A.Danilov)

Agar ta'lim mazmuni **nimaga o'qitish kerak** degan savolga javob bersa, metodi esa **qanday o'qitish kerak** degan savolga javob beradi.

Ta'lim jarayonida quyidagi metodlardan foydalaniladi:

❖ Nutqiy (tushuntirish, suhbat, yozma yo'riqnoma va hokazalar)

- ❖ Ko'rgazmali (ko'rgazmali qurollarni namoyish qilish, ekran vositalaridan foydalanish, o'quvchilarning kuzatish, mehnat usullari va harakatlarini ko'rsatish va hokazolar)

- ❖ Amaliy usul

Ta'lim mazmunini o'zlashtirishda talabalar bilim saviyasi, o'zlashtirish qobiliyati, ta'lim manbai, didaktik vazifalarga qarab, munosib ravishda quyidagi usullar qo'llaniladi:

- ❖ O'qitish ma'ruza (suhbat) usuli
- ❖ O'qitishning amaliy ishlar usuli
- ❖ Laboratoriya ishlari usuli
- ❖ Mustaqil ishlar usuli
- ❖ Muammoli evristik modellashtirish usuli
- ❖ Ilmiy tadqiqot usullari
- ❖ O'qitishning muammoli izlanish va reproduktiv usuli
- ❖ O'qitishning induktiv va didaktik usuli
- ❖ O'qitishning nazorati va o'z-o'zini nazorat qilish usuli

Metodlari quyidagi guruhchalarni o'z ichiga oladi:

Birinchi guruh usullari – so'z orqali uzatish va informatsiyani eshitish orqali qabul qilish usullari (og'zaki usullar, hikoya, ma'ruza, suhbat)

Ikkinchi guruh usullari – o'quv informatsiyasini ko'rgazmali uzatish va ko'rish orqali qabul qilish usullari (ko'rgazmali usul) tasviriyl namoyish qilish va boshqalar

Uchinchi guruh usullari – o'quv informatsiyasini maliiy mehnat harakatlari orqali berish (amaliy usullari) (mashqlar, laboratoriya ishlari dastur

tuzish pedagogik masalalarni echish mehnat harakatlari va boshqalar)

Bu usullardan talabalarda bilish faoliyatini, qabul qilish, anglash va amalda qo'llash faoliyatini shakllantirishda foydalaniladi.

Pedagogik texnologiya o'z mohiyatiga ko'ra sub'ektiv xususiyatga ega, ya'ni, har bir pedagog ta'lim va tarbiya jarayonini o'z imkoniyati, kasbiy mahoratidan kelib

chiqqan holda ijodiy tashkil etishi lozim. Qanday shakl, metod va vositalar yordamida tashkil etilishidan qat'iy nazar pedagogik texnologiyalar:

- ❖ Pedagogik faoliyat (ta'lim–tarbiya jarayonining) samaradorligini oshirishi;
- ❖ O'qituvchi va talabalar o'rtasida o'zaro hamkorlikni qaror toptirishi;
- ❖ Talabalar tomonidan o'quv predmetlari bo'yicha puxta bilimlarning egallanishini ta'minlashi;
- ❖ Talabalarda mustaqil, erkin va ijodiy fikrlash ko'nikmalarini shakllantirishi
- ❖ Talabalarning o'z imkoniyatlarini ro'yobga chiqara olishlari uchun zarur shart-sharoitlarni yaratishi

Pedagogik jarayonda demokratik va insonparvarlik g'oyalarining ustivorligiga erishishni kafolatlashi zarur. Pedagogik texnologiyalardan majburan foydalanish mumkin emas. Aksincha, tajribali pedagoglar tomonidan asoslangan yoki ular tomonidan qo'llanilayotgan ilg'or texnologiyalardan maqsadga muvofiq foydalanish bilan birga, ularni ijodiy rivojlantirish maqsadga muvofiqdir. Quyida ta'lim amaliyotida foydalanilayotgan innovatsion texnologiyalar bir necha guruhlariga bo'lib qo'llaniladi:

❖ ***Tahliliy ma'lumotlarni ko'rgazmali taqdim etish usullari va vositalari:***
(grafik tashkil etuvchilar)

Jadval: Insert, Toifali, B.B.B., Klaster, T-jadval, Venn diagrammasi, kuchlar tahlili

Sxema va diagramma: Nima uchun?, Qanday?, Baliq skeleti, Kaskad, Piramida, Nulifar gul

❖ ***Hamkorlikda o'qishni tashkil etish usul va vositalari:***

Arra, Birgalikda o'qiymiz, O'ylang-juftlikda ishlash fikr almashing, kichik guruhlarda ishlash ;

❖ ***Muammoni jamoali tarzda hal etish, uni hal etish bo'yicha ustuvor g'oyalarni baholash hamda tanlash usullari va vositalari:***

• ***Muammoni jamoali tarzda hal etishning usullari va vositalari:***

Bahs, Muzokaralar, Aqliy hujum, Grafik tashkil etuvchilar

- ***Muammoni hal etishning bo'yicha ustuvor fikrlarni baholash va tanlash texnikasi:***

Balli baholash texnikasi, Kundalik texnikasi, 6-6 texnikasi, Pinbord, Delfin

❖ ***Amaliy vaziyatlarni hal etish uslublari va vositalari:*** Keys – stadi.

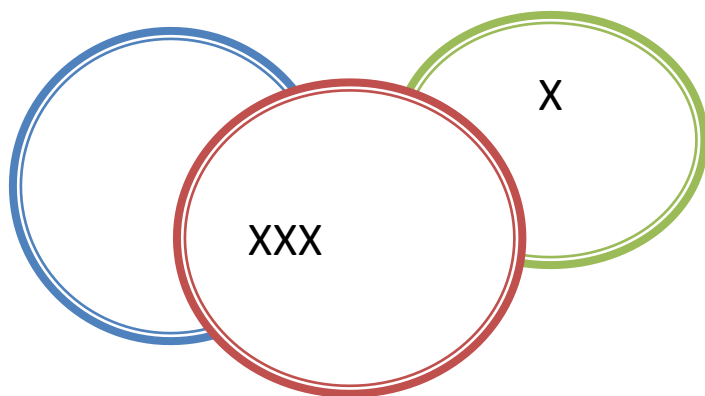
Venn diagrammasi

Ushbu diagramma mavzuga nisbatan tahliliy yondashuv, solishtirish, taqqoslash, qarama-qarshi qo'yish hamda ularni umumiy tarzda ko'rsatish uchun qo'llaniladi. Tizimli mushohada qilish, taqqoslash, solishtirish, tahlil va sintezni amalga oshirish ko'nikmalarini rivojlantiradi.

Venn diagrammasini tuzish qoidalari bilan tanishiladi.

- YAkka (juftlikda) Venn diagrammasi quriladi va kesishmaydigan aylana qismlari (X) to'ldiriladi. Juftliklarga birlashtiriladi, o'zining diagrammasi taqqoslanadi va to'ldiriladi.

- Aylanalar kesishgan joyda ular nuqtai nazaridan ikki-uch aylana (XX/ XXX) uchun umumiy bo'lgan ma'lumotlar jihatlari ro'yxati tuziladi.



«Nima uchun?» sxemasi

Muammoning dastlabki sababini aniqlash bo'yicha bir butun qator qarashlar. Tizimli, ijodiy, tahliliy mushohada qilish ko'nikmalarini rivojlantiradi.

«Nima uchun?» sxemasini tuzish qoidalari bilan tanishadi.

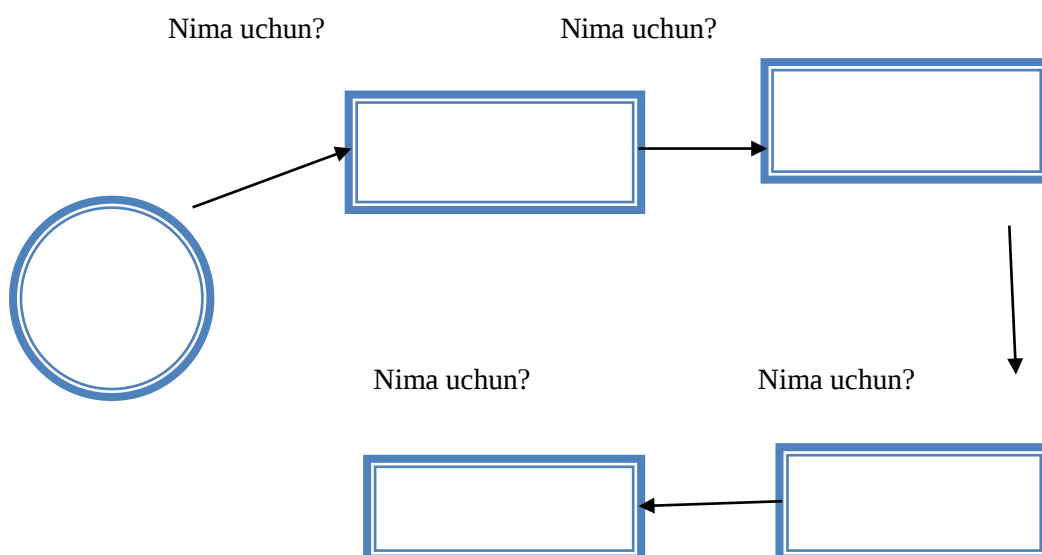
YAkka tartibda (juftlikda) muammo shakllantiriladi. «Nima uchun?» so‘rog‘i bilan strelka chiziladi va ushbu savolga javob yoziladi. Ushbu jarayon muammoni keltirib chiqargan ildiz yashiringan sababi o‘rnatilmaguncha davom ettiriladi.

Natijalar taqdimoti

Mini-guruhlarga birlashadi, o‘z sxemalarini taqqoslaydi va qo‘shimchalar kiritadi.
Umumiy sxemaga jamlaydi

- muammoning dastlabki sababini aniqlash bo‘yicha bir butun qator qarashlar.

Tizimli, ijodiy, tahliliy mushohada qilish ko‘nikmalarini rivojlantiradi.



Nima uchun?» sxemasini tuzish qoidalari

- 1.Qanday piktogrammadan: aylana yoki to‘g‘ri to‘rtburchak foydalanishingizni o‘zingiz hal etasiz.
2. Mulohazalar sxema-zanjiri turini: chiziqli, nochiziqli, spiralsimon (dastlabki holatni markazga yoki chetga joylashtirib)

bo'lishligini o'zingiz tanlaysiz.

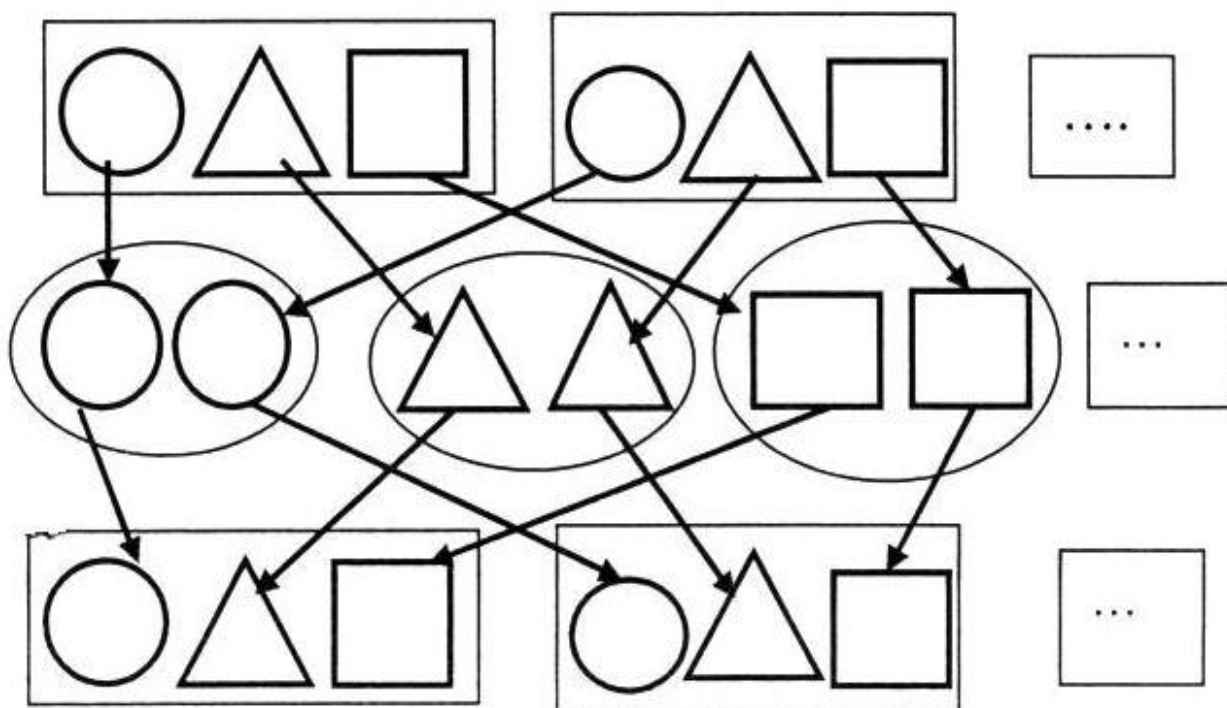
3. Strelka sizning qidiruv yo'nalishingizni belgilaydi:

dastlabki holatdan oqibatgacha.

«ARRA» o'zaro o'qish texnikasi.

O'zaro o'qish umumiy bazaviy tamoyilga asoslangan: o'quv guruhi kichik guruhlariga bo'linadi. Har bir kichik guruh a'zosi o'rganilayotgan mavzuning ma'lum sohasi bo'yicha ekspert sifatida boshqalarni o'qitadi.

Har bir guruhning maqsadi barcha ishtirokchilari mavzuni to'la hajmda egallab olishidan iborat



- 1- Berilgan matn bilan mustaqil ishlab tanishib chiqish.
- 2- Ekspertlar uchrashuvi
- 3- O'zaro o'qish, o'zaro tekshirish va o'zaro baholash

“Muammoli vaziyat” metodi

“Muammoli vaziyat” metodi - ta’lim oluvchilarda muammoli vaziyatlarning sabab va oqibatlarini tahlil qilish hamda ularning echimini topish bo’yicha ko‘nikmalarini shakllantirishga qaratilgan metoddir.

“Muammoli vaziyat” metodi uchun tanlangan muammoning murakkabligi ta’lim oluvchilarning bilim darajalariga mos kelishi kerak. Ular qo‘yilgan muammoning echimini topishga qodir bo‘lishlari kerak, aks holda echimni topa olmagach, ta’lim oluvchilarning qiziqishlari so‘nishiga, o‘zlariga bo‘lgan ishonchlarining yo‘qolishiga olib keladi. «Muammoli vaziyat» metodi qo‘llanilganda ta’lim oluvchilar mustaqil fikr yuritishni, muammoning sabab va oqibatlarini tahlil qilishni, uning echimini topishni o‘rganadilar. Quyida “Muammoli vaziyat” metodining tuzilmasi keltirilgan.

“Muammoli vaziyat” metodining afzalliklari:

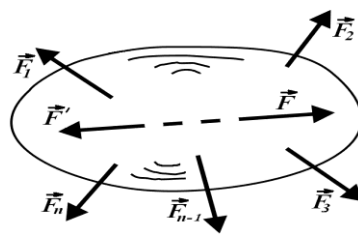
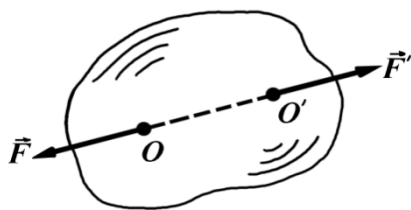
1. Ta’lim oluvchilarda mustaqil fikrlash qobiliyatlarini shakllantiradi;
2. Ta’lim oluvchilar muammoning sabab, oqibat va echimlarni topishni o‘rganadilar;
3. Ta’lim oluvchilarning bilim va qobiliyatlarini baholash uchun yaxshi imkoniyat yaratiladi;
4. Ta’lim oluvchilar fikr va natijalarni tahlil qilishni o‘rganadilar.

“Muammoli vaziyat” metodining kamchiliklari:

- Ta’lim oluvchilarda yuqori motivatsiya talab etiladi;
- Qo‘yilgan muammo ta’lim oluvchilarning bilim darajasiga mos kelishi kerak;
- Ko‘p vaqt talab etiladi.

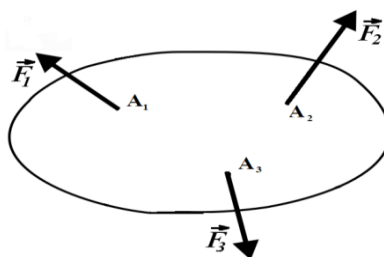
Misol uchun: Jismni muvozanati deganda, uning ma’lum jismga qo‘zg‘almas ravishda mahkamlangan koordinatalar sistemasiga nisbatan tinch vaziyati tushiniladi.

Tinch turgan jism unga qo‘yilgan $(\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots, \vec{F}_n)$ kuchlar sistemasi ta’sirida ham tinch holatda qolsa, bunday kuchlar sistemasi *muvozatlashgan kuchlar sistemasi* yoki *nolga ekvalent sistema* deyiladi. Muvazanatlashgan kuchlar sistemasi nolga ekvalentdr: $(\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots, \vec{F}_n) \Leftrightarrow 0$



Teorema: *Bir tekislikda yotuvchi va o‘zaro parallel bo‘lgan uch kuch muvozanatlashsa, ularning ta’sir chiziqlari bir nuqtada kesishadi.*

Berilgan kuchlar ta’sirida jism qanday qilib muvozanatda bo‘ladi?



“Konseptual jadval” metodi.

O‘rganilayotgan hodisa, tushuncha, fikrlarni ikki va undan ortiq jihat-lari bo‘yicha taqqoslashni ta’minlaydi. Tizimli fikrlash, ma’lumotlarni tuzilmaga keltirish, tizimlashtirish ko‘nik-malarini rivojlantiradi.

Konseptual jadvalni tuzish qoidasi bilan tanishadilar.

Taqqoslanadiganlarni aniq-laydilar, olib boriladigan taqqoslanishlar bo‘yicha, xususiyatlarni ajratadilar. Alohida yoki kichik guruhlarda konseptual jadvalni to‘ldiradilar.

- *Uzunlik bo‘yicha* taqqoslanadigan (fikir, nazariyalar) joylashtiriladi;
- *YOtiq‘i bo‘yicha* taqqoslanish bo‘yicha olib boriladigan turli tavsiflar yoziladi.

Ish natijalarining taqdimoti

Topshiriqni bajarish tartibi va me’yori

- ❖ Usul ta’rifini va bajarish qadamlarining izchiligini muxokama qilish, aniq misolni tanlash – 5 daqiqa

- ❖ Taqdimot varagʻini (birgalikda yoki guruhlarda) sardor boshchiligida rasmlashtirish – 10 daqiqa
- ❖ Oʻz ishining taqdimoti bilan chiqish – 5 daqiqagacha
- ❖ Boshqa guruhlar chiqish jarayonida ularni baholash.
- ❖ Baholash natijalarini trening rahbariga xabar qilish.

Misol uchun:

№	Harakat turlarini nomi	Taʼrifi	Harakat tenglamasi	Tezligi	Tezlashi	Burchak tezligi	Burchak tezlanishi
1	Ilgarilanma harakat	Jismda olingan har qanday kesma jism harakati davomida hamma vaqt oʻz-oʻziga parallel qoladi.	$x_c = f_1(t);$ $y_c = f_2(t);$ $z_c = f_3(t)$	$\overline{V}_B = \overline{V}_A$	$\overline{a}_B = \overline{a}_A$	-	-
2	Qoʻzgʻalmas oʻq atrofida aylanma harakat	Harakatlanuvchi qattiq jismining ikkita nuqtasi doimo qoʻzgʻalmasdan qoladi	$\varphi = f(t)$	$v = R\omega$	$a = R\sqrt{\varepsilon^2 + \omega^4}$	$\omega = \frac{d\varphi}{dt}$	$\varepsilon = \frac{d\omega}{dt} = \frac{d}{dt}\left(\frac{d\varphi}{dt}\right) = \frac{d^2\varphi}{dt^2}$

1.3. «Tishli uzatmalar» modulini o‘qitishda keys-stadi texnologiyasidan foydalanish.

Keys-stadi metodining kelib chiqishi haqida ma’lumot

Ushbu metod dastlab 1920 yilda Garvard biznes maktabi([Harvard Business School](#))da qo‘llanilgan. Garvard biznes maktabining o‘qituvchilari biznes yo‘nalishidagi aspirantura bo‘limi uchun to‘g‘ri keladigan darsliklarning mavjud emasligini tez anglaydilar. Ushbu masalani echish uchun biznes maktabining o‘qituvchilari tomonidan qo‘yilgan dastlabki qadam etakchi biznes amaliyotchilaridan intervyu olish hamda mana shu menedjerlarning faoliyati, unga ta’sir etuvchi omillar yuzasidan batafsil hisobot yozish bo‘ldi. Ma’ruza tinglovchilarga u yoki bu tashkilot to‘qnash kelgan konkret vaziyat, ushbu vaziyatni tahlil etish va mustaqil ravishda yoki jamoa bo‘lib munozara tashkil etish asosida uning echimi topish tarzida taqdim etilar edi. Keyinchalik keys metodi biznes yo‘nalishidagi ta’lim muassasalarida keng targ‘ib etilgan. Hozirgi kunda esa, kasbiy kompetentlikni rivojlantirish nuqtai nazaridan mazkur metod tarafdorlari ko‘payib bormoqda. XX asrning 50 yillaridan boshlab biznes-keyslar G‘arbiy Evropa mamlakatlarida ommalashdi. Evropaning etakchi biznes maktablari [INSEAD](#), [LBS](#), [HEC](#), [LSE](#), [ESADE](#) va boshqalar keys-stadi metodi asosida dars beribgina qolmay, keyslarni yaratishda ham faol ishtirok eta boshlaydilar.

Keys-stadi inglizcha sase - aniq vaziyat, stadi – ta’lim co‘zlarining birikuvidan hosil qilingan bo‘lib, aniq vaziyatlarni o‘rganish, tahlil etish va ijtimoiy ahamiyatga ega natijalarga erishishga asoslangan ta’lim metodidir. Mazkur metod muammoli ta’lim metodidan farqli ravishda real vaziyatlarni o‘rganish asosida aniq qarorlar qabul qilishga asoslanadi. Agar u o‘quv jarayonida ma’lum bir maqsadga erishish yo‘li sifatida qo‘llanilsa, metod xarakteriga ega bo‘ladi, biror bir jarayonni tadqiq etishda bosqichma-bosqich, ma’lum bir algoritm asosida amalga oshirilsa, texnologik jihatni o‘zida aks ettiradi.

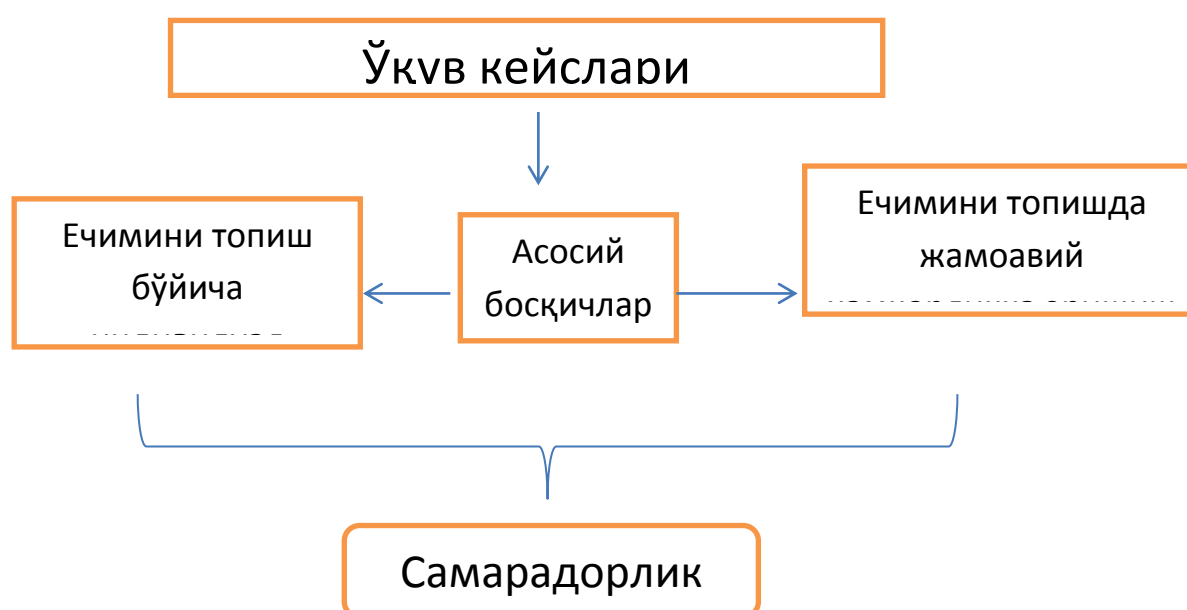
Texnik mexanika fani nimani o'rgatadi ?

Keng ma'noda aytganda , inshoot va mashinalarni hisoblash hamda loyihalashning nazariyasi va usullarini o'rgatadigan fan texnik mexanika deyiladi. Texnik mexanikaning tarkibiga nazariy mexanika, materiallar qarshiligi, mexanizim va mashinalar nazariyasi va mashina detallari fanlari kiradi.

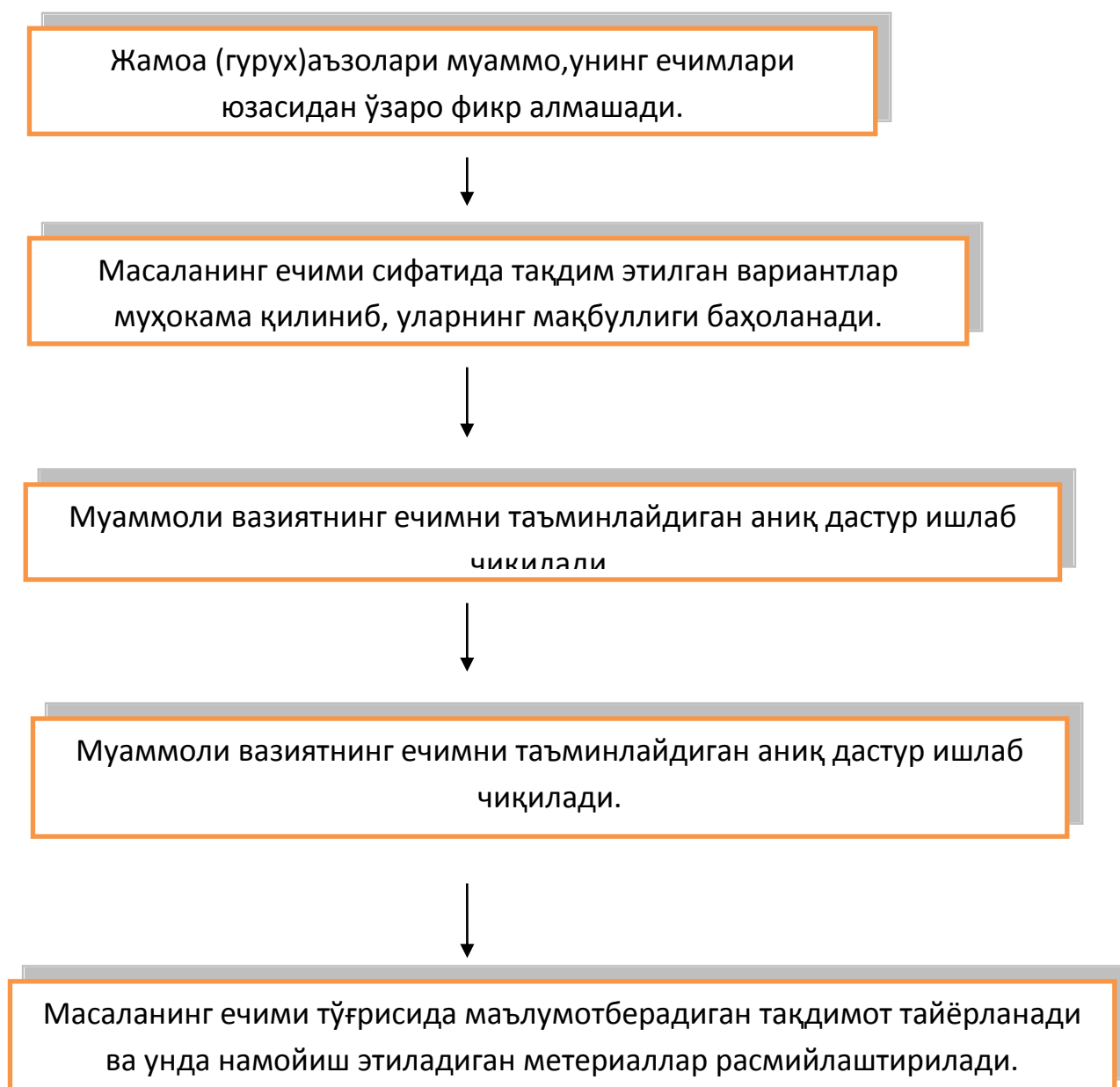
Texnik mexanika kursi maxsus texnik fanlarni o'rgatishning asosidir. SHu sababli ham texnologik ta'lim yo'nalishlarida texnika taraqqiyotining bosqichlarini bilish, ularni chuqur egallamay turib, texnologik ta'lim yo'nalishlarida ayni texnik mexanika kabi fanlarni chuqur bilish va o'z mutaxassisligini egallashi mumkin emas. SHuning uchun ham texnik ta'lim yo'nalishlarida yuqorida ta'kidlanganidek fanlararo aloqa asosida o'qitishni shunday tashkil etish zarurki, bunda talabalarning texnik mexanika fanidan olgan bilimlari ularning kasb ta'limi va kelgusi ish sharoitiga oid bo'lgan maxsus bilimlarini boyitishi va ularni takomillashtirish masalalari dolzarbdir.

“Tishli uzatmalar” modulini “Keys-stadi”(o'quv keyslari) metodining sxemasi ko'rinishida keltiramiz.

Mashg'ulotda metodni qo'llash quyidagi bosqichlarda kechadi.(1-rasm)



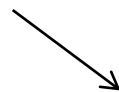
Keys- stadi bo'yicha jamoaviy hamkorlik shartlari quyidagi (2- rasim)



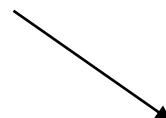
Ta'limiy xarakterga ega muammoli vaziyat (o'quv keysi)ni tashkil etish maqsadi mavjud imkoniyatlarni hisobga olgan holda jamoa o'rtasida muammoli vaziyatni, uni hal qilish echimlari to'g'risidagi fikrlarni jamlash, muhokama qilish orqali to'g'ri qarorlar qabul qilish muhitini yaratishdan iborat.

Metod yordamida muammo echimini topishga qaratilgan muhokama quyidagi bosqichlarda tashkil qilinadi(3- rasm).

Кейс мазмуни билан шахсан танишиш



Кичик гуруҳларда муҳокама қилиш (Синдикат) методи ёрдамида



Жамоа ўратасида умумий муҳокамани ташкил этиш

Demak, ta'lim sifatida samaradorligini oshirishga bo'lgan zamonaviy extiyoj interfaol ta'limni tabora keng qo'llashni taqozo etmoqda. O'qitishning interfaol ta'limga asoslanishi oddiy, sodda ko'rinishda, uni qo'llashda ta'lim shartlarini asoslanish didaktik qiymatini oshiradi. Zamonaviy pedagogikada bu ta'lmni qo'llash pedagog, talaba, talabalar guruxi o'rtasida hamkorlik, qizg'in baxs-munozara, o'zaro fikr almashish imkoniyatini yuzaga keltiradi. Zamonaviy sharoitda ta'lim samaradorligini oshirishning eng maqbul yo'li, garchi ular ma'ruza mashg'uloti o'rnini bosa olmasa ham mashg'ulotlarning interfaol metodlar yordamida tashkil etish sanaladi.

Mavzu: “Tishli uzatmalar ” modulini keys-stadi texnologiyasi asosida o'qitish.

1. Maqsadi: “ Tishli uzatmalar ”modulini keys-stadi texnologiyasi asosida o'rgatish.

1. Vazifalar:

- ❖ Umumiy ma'lumotni yig'ish.

- ❖ Uzatmaning geometriyasi va kinematikasini o'rganish.
- ❖ Tishli g'ildirak geometriyasining o'ziga xos xususiyatlarini aniqlash;
- ❖ Tishli g'ildiraklar tayyorlashda aniqlik darajasi va uning ilashish sifatiga ta'sirini ko'rsatib o'tish.
- ❖ Tishli uzatmalarning ishlash qobiliyati va ularning emirilishini aniqlash.

3. Taqiqot metodlari: Tavsiflash, qiyoslash metodlari.

4. Bajarish bosqichlari:

Harakatning bir valdan ikkinchi valga tishli g'ildiraklar vositasida uzatish mexanizmi **tishli uzatma** deb ataladi.

Aniq asbobsozlikda diametri 1mm dan kichik bo'lgan tishli g'ildiraklar ishlatilgan bir vaqtda, og'ir sanoatda diametri bir necha 10m ga etadiganlarini ko'rish mumkin. 1760 yilda Eyler tavsiya etgan evolventa bo'yicha ilashuvchi profillitishlardir. Tishli uzatma gildiraklarining hamma terminlari, ifodalari va geometrik parametrlari standartlashtirilgan (*GOST 16530-70, GOST 16531-70, GOST 19325-73*)

Tishli uzatmani tasnifi (klassifikatsiyasi).

O'qlarini joylashishiga qarab tishli uzatmalar quyidagicha bo'ladi:

Silindrik - o'qlar parallel joylashgan:

Konusli – o'qlar 90^0 ostida kesishadi:

CHervyakli – o'qlar bir – birini ustidan o'tadi.

Tishlarini profiliga qarab quyidagicha bo'ladi:

Evolventali, sikloidalli, Novikov tishli uzatmasi.

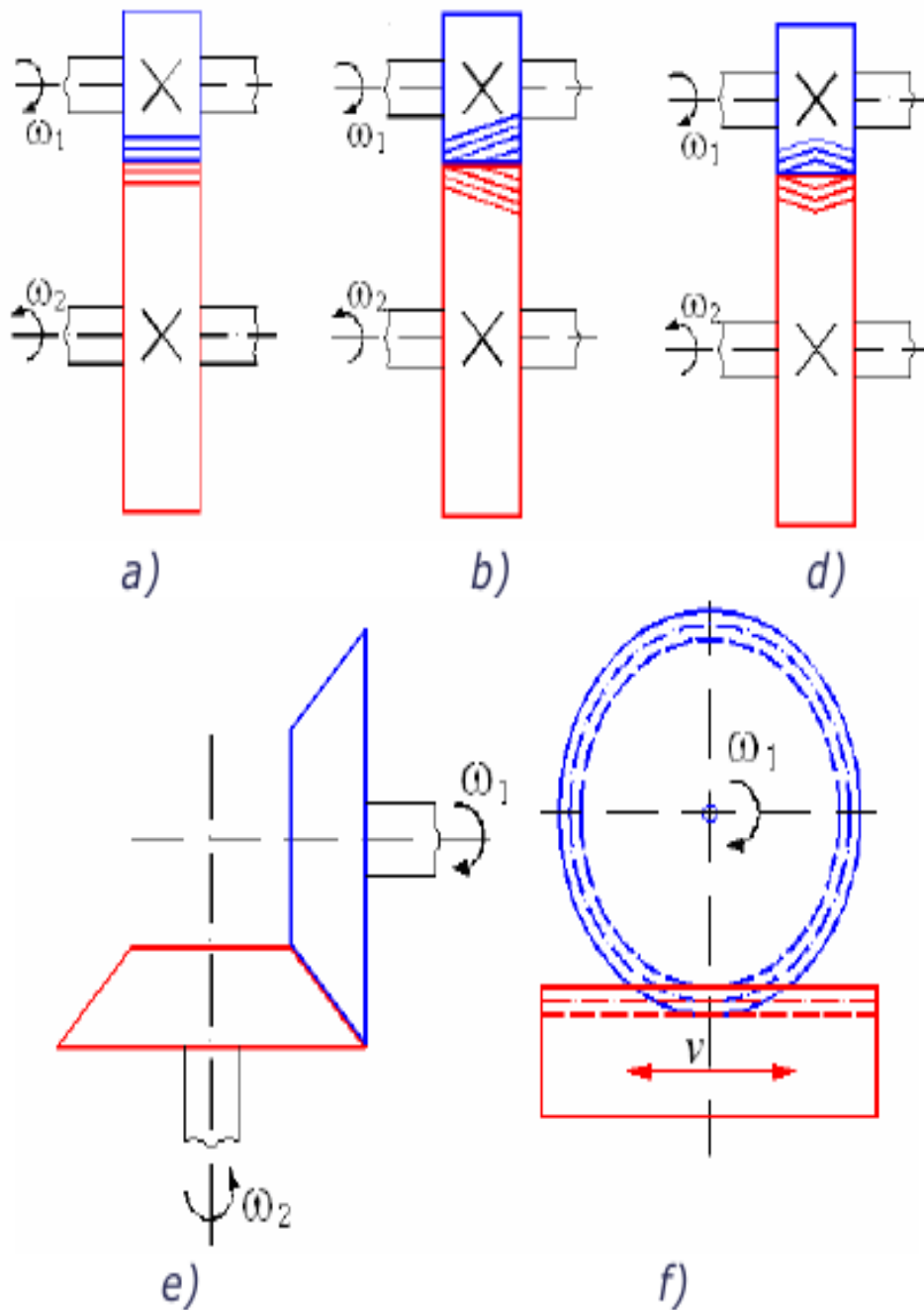
Tishlashishiga qarab 2 xil bo'ladi: Ichki va tashqi tishlashish.

Konstruksiyasiga qarab: yopiq va ochiq bo'ladi.

Tish kirkuvchi reykani siljitish hisobiga tish shaklini o'zgartirish.

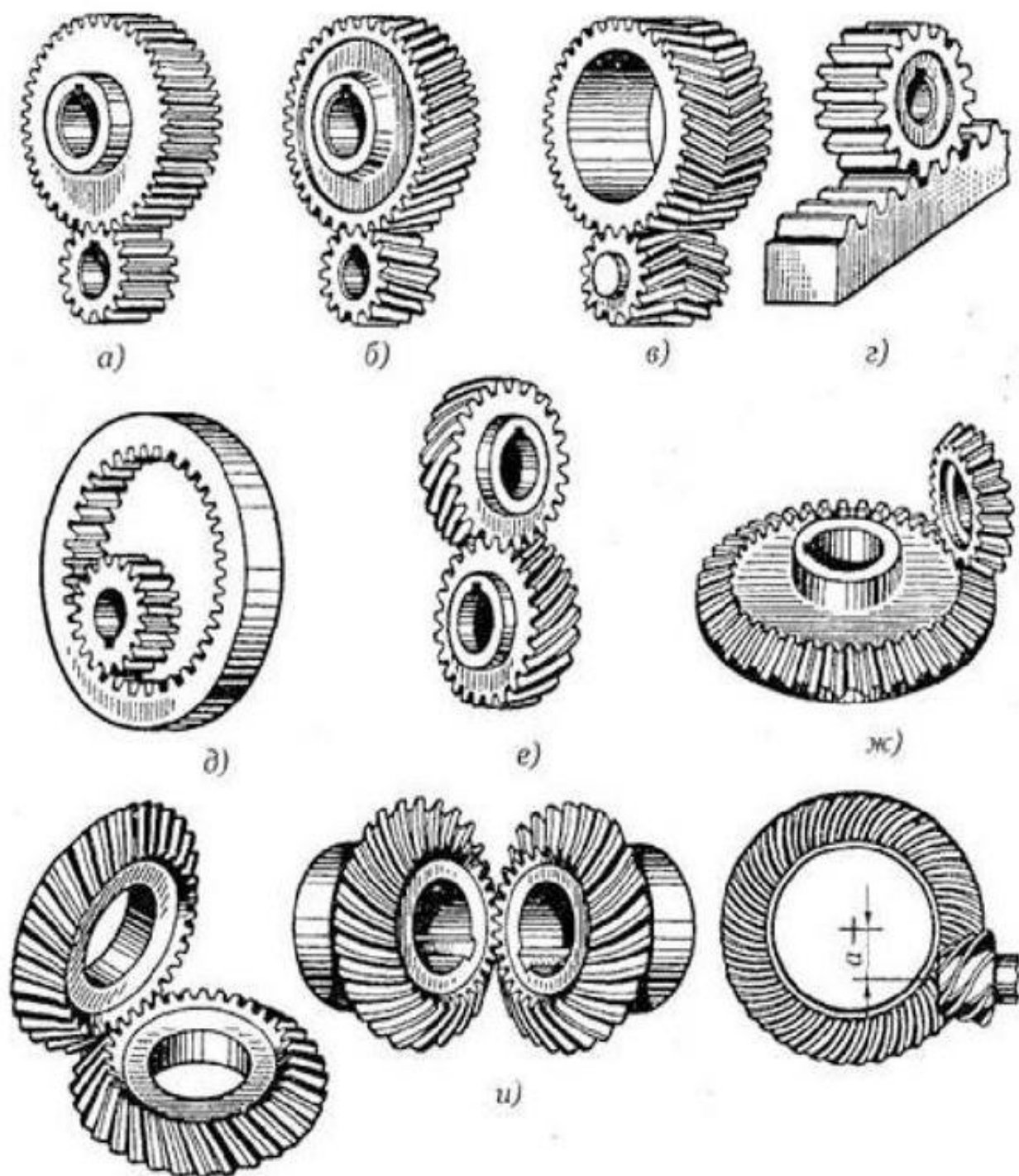
Tishli uzatmalarni afzalliklar.

- Sekundiga 150m gacha tezlik bilan katta (bir necha ming kVt)kuvvat uzata oladi va uzatish soni bir necha yuzga etadi:
- Sirtki ulchamlari nisbatan kichik bo‘ladi:



- Tayanchlariga tushadigan kuch uncha katta bo‘lmaydi:
- Foydali ish koeffitsienti yukori (0,97...0,98):

- Uzatish soniga salbiy ta'sir etadigan sirpanish hodisasi bo'lmaydi:
- Xilma-xil materiallardan foydalanishga imkon beradi:



Tishli uzatmalarni kamchiliklari.

- Tayyorlashning nisbatan murakkabligi:
- Ishlayotgan vaktida shovqin chiqarishi:
- Zarb bilan ta'sir etuvchi kuchlarning zarari ko'proq sezilishi kiradi.

Ko'rsatilgan kamchiliklarga qaramasdan mashinasozlik va asbobsozlik sanoatida asosan tishli uzatmalar ishlatiladi.

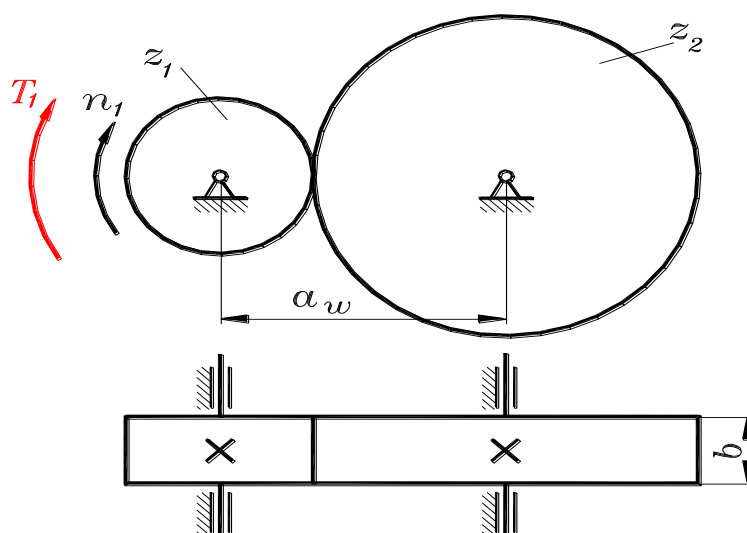
Tishli g'ildiraklar tayyorlashda ishlatiladigan materiallar.

Uzatishlar nisbati birdan katta (sekinlashuvchi uzatmalar) yoki birdan kichik (tezlashtiruvchi uzatmalar) bo'lishi mumkin, lekin uzatishlar soni doim birdan katta bo'lib, g'ildirakning etaklovchi yoki etaklanuvchi bo'lishidan qat'iy nazar, katta g'ildirak tishlar sonining, kichik g'ildirak tishlar soniga nisbati bilan aniqlanadi. Uzatishlar soni u harfi bilan belgilanadi.

Uzatishlar soni u , birinchi g'ildirakdagi burovchi moment T_1 va foydali ish ko'effitsienti η ma'lum bo'lsa, ikkinchi g'ildirakning burovchi momentini aniqlash mumkin, bu ham boshlang'ich ma'lumot deb hisoblanadi:

$$T_2 = T_1 u \eta.$$

G'ildirak diametrlarini aniqlash mumkin.



5. Tadqiqot faoliyati natijalari: taqdimot, kichik ma'ruza , bils-so'rovlar, klaster bo'lish mumkin.

6. O'quv-tadqiqot faoliyatidan kelib chiqadigan xulosalar.

- ❖ Hozirgi vaqtda mashinasozlik sanoatda tishli uzatmalar keng ko'lamda ishlatiladi. Ulardan texnikaning turli sohalarda foydalaniladi.
- ❖ Uzatmadagi aylana tezlik $V > 6 \text{ m/s}$ bo'lganda qiya tishli g'ildiraklardan foydalanish tavsiya etiladi.
- ❖ Aniqlik darajasi 1 dan 12 gacha bo'lgan raqamlar bilan ifodalanadi. Raqam qanchalik kichik bo'lsa, aniqlik shunchalik yuqori bo'ladi
- ❖ Hozirgi vaqtda mashinasozlik asosan 5 ta 9 (6,7,8,9,va 10) aniqlik darajasi bilan tayyorlangan g'ildiraklar ishlatiladi.
- ❖ Ishqalanishni kuchi R ning mavjudligi tish sirtining har turli emirilishiga olib keladi.

Binobarin, tishli uzatmalarning ishlash qobiliyati, birinchidan, tishlarning sinishi, ikkinchidan, tishlar sirtining emirilishi oqibatida yo'qolishi mumkin.

Keys- stadi bo'yicha jamoaviy hamkorlik shartlariga binoan muammoli vaziyatning echimini ta'minlaydigan aniq modulli dastur ishlab chiqiladi.

Biz modulli dastur asosida “ Tishli uzatmalar ” mavzusi misolida ta’lim mazmunini tanlash va uni o’rganish tarkibini ishlab chiqishni maqsad qilib qo’ydik. Bayon etilgan materiallarni o’zlashtirish natijasida ta’lim oluvchi quyidagi o’quv va malakaga ega bo’ladi:

Modul birlikning asosiy tarkibiy qisimlarini ayta olish; Uning parametrlar mazmunini so’zlab berish; “Modul birlikning tarkibiy qisimlari (“maqsad” va “natija”) orasida qanday aloqadorlik bor?” degan savolga javob berish;

YAngi jihozdan foydalanish va unga xizmat ko’rsatish bo’yicha o’qitish mazmunini tanlash va tartibga solish;

Modul - ma’lum fan doirasida mantiqiy va aniq chegaralangan ta’lim qismi. Modul birlik - ta’limning eng kichik qismini tashkil etadi.

Har bir modul ta’lim beruvchi va ta’lim oluvchilar uchun modul qo’llanma bo’lishi shart. Modul qo’llanmaning maqsadi - ta’lim beruvchilarga yuqori sifatli xizmat ko’rsatishni ilmiy o’rganish va tashkil etish.

Ta’lim beruvchilar uchun tayyorlangan – modul qo’llanma quyidagilarni o’z ichiga oladi:

- a) ta’limning metodik ko’rsatmasi;
- b) vositalar tartibi, ya’ni ta’lim berish ta’minoti;

Bizningcha, bularning barchasini darsning texnologik xaritasi ko’rinishida taqdim etish maqsadga muvofiq. Ta’lim oluvchi uchun ishlab chiqilgan modul qo’llanma. Modul ishlab chiquvchining o’zi qo’llanmani tayyorlashi va o’z xohshiga ko’ra ishlab chiqishi kerak. Biz “ Tishli uzatmalar ” modul birligini ko’rib chiqamiz. Tishli uzatmalar modul birligi parametrlar mazmuni, ya’ni modul birlikning tarkibiy qisimlari quyidagilardan iborat:

1. O’zlashtirish maqsadi.
2. Natija.

3. Mazmun.
4. Tayanch bilimlar tarkibi.
5. O'quv axborati.
6. O'quv adabiyotlari.
7. O'quv jixozi va materiallari.
8. Talabalarning natijaviy ko'rsatkichlarini baholash tadbirlari.

O'qituvchilarni bilim, ko'nikma va malakalarini baholash Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi, O'rta maxsus, kasb – hunar ta'limi markazi tomonidan tasdiqlangan “Akademik litsey va kasb – hunar kollejlari o'qituvchilarining bilim, ko'nikma va malakalarini nazorat qilishning reyting tizimi to'g'risida”gi Nizom asosida amalga oshiriladi.

Ta'limning maqsadi. Maqsad aniqlangan va shakllantirilgan bo'lishi kerak. Aniq shakllangan maqsad tufayli ta'lim oluvchi (modul birlikni o'zlashtirgandan so'ng) kutayotgan natijani yaqqol bilishi mumkin.

Natija. Mavzu o'rganilgandan keyin ta'lim oluvchi tishli uzatmalar haqida to'la ma'lumotga ega bo'ladi, ya'ni maqsad amalga oshadi. SHu bois maqsad va natija bir xil ma'noga ega.

Bilim (modulni o'zlashtirgandan so'ng ta'lim oluvchi nimani bilishi kerak?)

Tishli uzatmalardan tashkil topgan (bundan keyin reduktor deb yuritiladi).

reduktorni vazifasini;

reduktorni tuzilishini;

Bajarish (ta'lim oluvchi nimani bajara olishi mumkin?)

reduktorni ajratishni va yig'ishni;

reduktorni ishga tayyorlashni;

shestern va g'ildirakning tirqimlarini rostlashni;

reduktorni energiya maydoniga ulashni;

reduktorga texnik xizmat ko'rsatishni;

Ta'lim oluvchi reduktordan foydalanish va unga xizmat ko'rsatish bo'yicha o'quv auditoriyasida, o'quv amaliyot ustaxonasida va o'quv xo'jaliklarida mustaqil faoliyat yuritadi. Bunda ular:

-reduktorning vazifasini biladi;

-shesternya va o'ildirakni ko'rsatadi;

-reduktorni ishga tayyorlaydi;

-shestern va g'ildirakning tirqimlarini rostlaydi;

-reduktorni energiya maydoniga ulaydi;

- reduktorga texnik xizmat ko'rsatadi;

Mazmun. Bu ta'lim oluvchi qo'yilgan maqsadga erishish uchun egallashi lozim bo'lgan o'quv axyuratini tashkil etuvchi o'quv birliklaridan iborat komponentdir.

O'quv maqsadlari ketma-ketligi:

-reduktorning vazifasi;

-reduktorning umumiy tuzilishi;

-reduktorni ishga tayyorlash;

-reduktorni rostlash;

-reduktorni energiya maydoniga ulash;

- reduktorga texnik xizmat ko'rsatish;

-reduktorni saqlash;

-mehnat va texnika xavfsizligi qoidalariga rioya qilish;

Tayanch bilimlar tartibi.

Maqsad hamda o'quv axboratining modul birligini tanlash va boshlang'ich vaziyat bilan bog'liq. Ta'lim oluvchining oldin olgan bilimlari tartibi:

-reduktorni modul birligini asosida o'rgatish uchun talabalar quyidagilarni bilishi va bajara olishlari lozim:

-o'quv xona va amaliyot ustaxonalarida mehnat va texnika xavfsizligi talablariga rioya qilish ("Mehnat qonuni asoslari va texnika xavfsizligi").

-shesterna va g'ildirak matertallarini aniqlash ("Konstruksion metallar texnologiyasi").

-texnik chizmalarni o'qish ("CHizmachilik").

-reduktorni energiya maydoniga ulash ("Elektrotexnika")

-tishli mexanizmlarni analizi va sintezi ("Mexanizm va mashinalar nazariyasi").

O'quv axborati. Ta'lim oluvchilar aynan modul birligiga muvofiq egallashi lozim bo'lgan ilmiy bilimlar, amaliy o'quv mashqlar, faoliyat yuritish va fikirlash usullari tizimini tashkil etadi.

Kitob, o'quv qo'llanma, lug'at, so'rovnomalar va boshqalar axborat manbalaridir. O'quv axborat manbasini tanlash quyidagi omillar bilan ifodalanadi:

qo'yilgan maqsadlar bilan (qanday maqsadda o'rganiladi?);

boshlang'ich vaziyatdagi holat bilan (ayni modul birligi mazmunini egallashlari uchun ta'lim oluvchilarda tayanch bilimlar etarlimi?);

davlat ta'lim standartlari bilan (nimani va qay darajada o'rganish?);

axboratni bayon etish ketma-ketligi bilan (qanday ketma-ketlikda o'rganiladi?);

Misol tariqasida modul birligidagi bayon etilgan “ Tishli uzatmalar ” o‘quv materialidan bir qismini taqdim etamiz. SHuni takidlash lozimki mexanikaviy uzatmalardan eng ko‘p qo‘llaniladigani tishli uzatmalardan, shuning uchun biz o‘z ishimizda shu mavzuni tanladik. Harakatni bir vaqitdan ikkinchi valga tishli g‘ildiraklar vositasida uzatish mexanizmi tishli uzatma deb ataladi. Bu erda harakat etakchi valdan etaklanuvchi valga ilashish hisobiga uzatiladi. Vallari o‘qlarining bir-biriga nisbatan joylashuviga qarab, tishli uzatmalar quyidagi turlarga bo‘linadi: vallarning o‘qlari o‘zaro parallel bo‘lib, sirtqi va ichki tomondan ilashgan silindir g‘ildirakli uzatmalar, vallarning o‘qlari o‘zaro kesishuvchi konus simon g‘ildirakli uzatmalar, vallarning o‘qlari ayqash bo‘lgan chervyakli uzatmalar.

Tishlarning g‘ildirak sirtida joylashuviga qarab, tishli uzatmalar, to‘g‘ri tishli, qiya tishli, aylanaviy tishli g‘ildiraklar deb ataluvchi turlarga, tish profilining shakliga ko‘ra esa volventa, aylana yoyilmasi va sikloida bo‘yicha ilashadigan turlariga bo‘linadi.

SHuni takidlab o‘tamizki, berilgan o‘quv materialini ta’lim oluvchi tomonidan birinchi bosqichda o‘zlashtirilishi kerak, ya’ni plakat yoki reduktorni asl nusxasida uning qismlarini sanab o‘tish va ko‘rsatish lozim.

Endi ushbu o‘quv modul birligining ishlanmasi va qo‘llanilishini ko‘rib chiqamiz. Ilashishda bo‘lgan juftning geometrik o‘lchamlari quyidagicha ifodalaniladi.

E’tiboringizni quyidagilarga qaratamiz: berilgan o‘quv materialini o‘rganib, ta’lim oluvchi nafaqat “bilim” faoliyatini amalga oshirishning “uddasidan chiqish”, balki ta’lim mazmunini o‘zlashtirishi kerak.

Tishli g‘ildiraklar, asosan, cho‘yan va plasmassalardan tayyorlanadi. Tishli g‘ildiraklarning katta quvvatli mashinalarda ishlatilishi va o‘lchamlarini kichraytirish talab etilganligi uchun ularni ko‘pi har xil po‘latlardan, masalan 40,45,50,40G2, 50G,40X,40XNMA po‘latlardan tayyorlanadi.

O‘lchamlari kichik bo‘lib og‘ir nagruzka tushadigan g‘ildirak tishlarining sirtqi qatlami turli usullar bilan toblanib, qattiqligi NRC~45-45 ga etkaziladi.

O'lchamlari o'rtacha bo'lib, uzoq vaqt ishlashga mo'ljallangan g'ildiraklarning tishlari, sirtqi qatlamning qattiqligi Brinel bo'yicha 240....300ga etkaziladi.

O'quv adabiyotlari. Berilganlar ta'lim oluvchilarning axborat olishlari uchun manba tartibini ta'minlaydi. Tegishli modul birlik doirasida o'qitishda kamdan-kam holda boshidan to oxirigacha faqat bitta kitobdan foydalaniladi. Qisman shu modulga tegishli bo'lgan bo'lim va mavzulardan, o'quv materiali sifatida esa jurnallar, me'yoriy so'rovnoma, chizmalar, o'quv qo'llanma va boshqalardan ham foydalaniladi.

1. M.Suloymonov. "Mashina detallari". T.O'qituvchi. 1981 yil.
2. R.Tojiboev, A.Jo'raev. "Mashina detallari". T.O'qituvchi. 2002 yil.
3. A.Jo'raev, B.Isoxo'jaev. "Tishli uzatma". Fan. 1995 yil.
4. M.N. Ivanov. Detali mashin. Kursovoe prosktirovanie M, 1975 O'quv jixozi va materiallari. Quyida keltirilgan o'quv materiallaridan foydalanib, ta'lim oluvchi amaliy topshiriqni bajarishi mumkin:

Bir pog'anali qiyshiq tishli reduktor;

Harakatdagi reduktor;

Plakatlar; to'g'ri tishli reduktor; qiyshiq tishli reduktor;

konusli reduktor; chervyakli reduktor.

asboblarni jamlamasi, lineyka, e.x.m.

yo'riqnomali texnologik xarita.

Erishilgan natijalar ko'rsatkichlarini baholash tadbirlari.

I.DARAJALI SOVOLLAR.

1. Mexanik uzatmalarining asosiy xarakteristikalarini nimadan iborat? Uzatma validagi quvvat yoki T-burovchi moment (Nm).

W- burchak tezlik (1/sek) yoki quvvat-N

T-burovchi moment yoki burchak tezlik

Qo'shimcha xarakteristikalarini?

Uzatma f.i.k. $S = \frac{N_2}{N_1}$

Aylanma kuch. $Ft = \frac{N}{v}$; $F = \frac{2T}{d}$

Burovchi moment. $T = \frac{N}{W}$; $T = \frac{Ft \cdot d}{2}$;

Uzatish soni. $u = \frac{W_1}{W_2}$;

2-darajali savollar;

1. Tishli g'ildiraklarning asosiy geometrik o'lchamlari:

a) tashqi aylana, tishosti aylanasi;

b) tish kallagining balandligi, tish oyog'ining balandligi;

v)

tishning umumiy balandligi, tashqi aylana.

2.Uzatma

turiga qarab.

a) yopiq tishli

uzatma;

b) ochiq tishli

uzatma;

Amaliy

topshiriq;

1. Reduktorni

qisimlarga ajrating.

2. Tishli g'ildirak

geometrik o'lchamlarini aniqlang. Baholash mezonlari.

1- darajali savollarga berilgan javoblar uchun qo'yiladigan baholar: 2- bal -
to'g'ri javob;

1-bal - qisman to'g'ri javob;

0-bal - to'g'ri javob yo'q;

2- darajali savollargaberilgan javoblar uchun qo'yiladigan baholar:

3-bal - to'g'ri javob;

2-bal - qisman to'g'ri javob;

1-bal - to'g'ri javob yo'q;

Amaliy topshiriqni:

- bajardi;
- bajarmadi;

Xulosa shuki, biz modul birlikning komponentlari to'g'risida ma'lumot berib o'tdik.

2.4. Nazorat topshiriqlari (JN, ON, YANlar bo'yicha savollar va testlar).

Joriy nazorat testlari

1. Mashina detallari kursining vazifasi nima?

* barcha turdagi mashinalar uchun umumiy bo'lgan detal va uzellari hisoblash va loyihalash asoslarini o'rgatuvchi fandir

detalni hisoblash o'rgatuvchi fandir

uzelni hisoblash o'rgatuvchi fandir

detalni loyixalashni o'rgatuvchi fandir

uzelni loyixalashni o'rgatuvchi fandir

2. Mashinasozlik sanoatida eng ko'p ishlatiladigan materiallar materiallar va ularning turlarini yozing.

cho'yan

po'lat

rangli metallar

metalmas materiallar

* hammasi

3. Mashina va detallarning ishga layoqatligini ko'rsating.

Mustaxkamlik, bikrlilik

issiqbardoshlik

eyilishga chidamlilik

titrashga chidamlilik

* hammasi

4. Mustaxkamlik va bikrlilik nima?

* mustaxkamlik – detalning deformatsiyalanishi meyorida bo‘lgan holda ma’lum vaqt davomida benuqson ishlay olish xususiyati.

$$u < [u]$$

$$s_{\max} = [s]$$

$$* u < [u]$$

$$f > [f]$$

5. Val bilan o‘qning farqi nimada?

vallar va o‘qlar – tishli g‘ildirak, shkiv va shu kabi aylanuvchi qismlarni o‘rnatish uchun ishlatiladigan asosiy detaldir

tuzilishi bir xil

bajaradigan ishiga ko‘ra farq qiladi

o‘qlarning vazifasi detallarning aylanishiga sharoit yaratib berishdir

* vallarning vazifasi detallarning aylanishini ta’minlash bilan birga, burovchi moment uzatishdan iborat

6. To‘g‘ri tishli silindirsimon g‘ildiraklarni eguvchi kuchlanish bo‘yicha hisoblash.

$$u_{g'} = u_{eg} - u_s$$

$$u_{eg} = -u_{eg} - u_{g'}$$

$$u_F = \frac{F_t \cdot K_F}{b \cdot m}$$

$$* u_F = \frac{F_t \cdot Y_K \cdot K_{Fd} \cdot K_{KV}}{b \cdot m} = [\sigma_F]$$

7. CHervyakli uzatmani kontakt va eguvchi kuchlanish bo'yicha qanday hisoblanadi?

$$\sigma_H = \sqrt{\frac{q \cdot E_K}{\rho_K \cdot 2\pi(1 - \mu^2)}}$$

$$\sigma_H = \frac{480}{d_2} \sqrt{\frac{T_2 \cdot K_H}{d_1}} \leq [\sigma_H]$$

$$\sigma_F = 0,7 \cdot \frac{F_{t2} \cdot Y_{F2} \cdot K_F}{b_2 \cdot m_n} \leq [\sigma_F]$$

(A) va (V)

* (B) va (V)

8. Qanday hollarda val burovchi moment bo'yicha tekshiriladi?

* taxminiy usul

aniqlashtirilgan usul

har ikkalasi

«A» ham emas

«B» ham emas

9. Mexanik uzatmalarning asosiy harakteristikalari nimadan iborat?

* quvvat

burovchi moment

burchak tezlik

uzatmani FIK

aylanma kuch

10. Mustahkamlik nima?

$$* \sigma_{MAX} \leq [\sigma]$$

$$\tau_{MAX} \leq [\tau]$$

$$\varphi_{MAX} \leq [\varphi]$$

$$\vartheta_{MAX} \leq [\vartheta]$$

Nazorat savollari

1. Mashina detallari fanining maqsadi.
2. Detallarning charchashlari deganda nimalarni tushunasiz va charchashni oldi kandy olinishi mumkin?
3. Mashina detallariga qo'yiladigan talablar - ishonchlilik, ishlash qobiliyati, ta'mirga yaroklilik.
4. Detal yuzasini holatini detal mustahkamligiga ta'siri. Detal yuzasini mustahkamligi oshirish choralari.
5. Detallar uchun ruxsat etilgan kuchlanish va mustahkamlikning ehtiyot koeffitsienti.
6. Detallarning mustahkamligi to'g'risida nimalarni bilasiz?
7. Mashina detallarini tayyorlash uchun ishlatiladigan materiallar, Po'lat, chuyan, bronza. Ularga ta'riflar bering.
8. Mashina detallarini tayyorlash uchun ishlatiladigan materiallar, Babbit rezina kompozitsion materiallar, metallokeramika. Ularga ta'riflar bering.
9. Detallarning charchashlari deganda nimalarni tushunasiz va charchashni oldi kandy olinishi mumkin?
10. Detallarni bikrligi, eyilishga chidamliligi to'g'risida nimalarni bilasiz?

11. Detallarning issikbardoshligi va issikbardoshlik etarli bo'lmasa issiklik ta'sirida detallarda kandy holatlar yuz berishi mumkin?

12. Mashina ishlaganda rezonans hodisasini kelib chikish sabablari, uning okibatlarlari va ularni oldini olish to'g'risida nimalarni bilasiz?

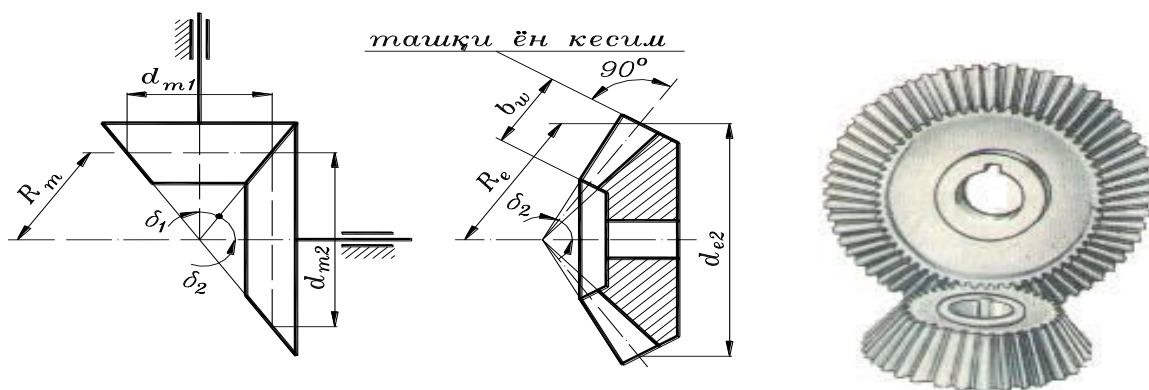
1.4. «Tishli uzatmalar» modulini keys-stadi texnologiyasi asosida o'qitish mavzusi yuzasidan taqdimot.

“Бошқотирма” методи			
№	Тушунчалар	№	Таърифлар
1.	Механик узатмалар	1.	ишқаланиш ҳисобига ишлайдиган узатмалар (фрикцион, тасмали, винтли);
2.	Машинасозликдаузатмалардан фойдаланилади.	2.	механик, электрик, пневматик ва гидравлик
3.	Узатмаларнинг энергия манбаи билан иш бажарувчи қисми ўртасида жойлаишнинг асосий сабаблари қуйидагилардан иборат	3	тузилиши оддий, ҳаракат бир текисда шовқинсиз узатилади; ишлаш жараёнида узатиш сонини маълум чегарада ўзгартириш мумкин; юкланиш чегарадан ошса, иш юзасида сирпаниш ҳосил бўлиб, ғилдираклари санидан сақлайди.
4.	Ҳаракатни бир валдан бир неча валга узатувчи механик узатмалар туриларидан бири	4.	узатиш сони
5.	Энергия оқимининг йуналишидан катъий назар исталган икки вал бурчак тезликларининг нисбатларидеб аталади	5.	энергия манбаи билан машинанинг иш бажарувчи қисми оралиғида жойлашиб, уларни ўзаро боғловчи ҳамда ҳаракатни талаб қилингандек бошқаришга имкон берувчи
6.	Узатмада ҳаракат бир валдан иккинчи валга иш юзаларидаги сиқиш кучи натижасида ҳосил бўлган ишқаланиш кучи ҳисобига ўтказилса бундай узатмалар..... деб аталади.	6.	электр двигателъ валларининг айланишлар частотасини ишчи валларнинг айланишлар частотасига нисбатан катталиги
7.	Фрикцион узатмаларнинг афзалликлари:	7.	фрикцион узатмалар
8.	Фрикцион узатмаларнинг камчилиги:	8.	камчилиги
		9.	узатиш сонининг ўзгарувчанлиги; узатиладиган қувватнинг нисбатан кичиклиги 10 — 20 кВт., таянчларга тушадиган куч қийматининг катталиги; ФИКнинг нисбатан камлиги = 0,7 - 0,95; иш бажарувчи деталларнинг иш юзаларини тез ва нотекис ейилиши

7. Konussimon tishli g'ildirakli uzatmalar

Konussimon tishli uzatma vallarning geometrik o'qlari ixtiyoriy ravishda kesishgan holatda foydalaniladi. Ko'pincha, vallaning orasidagi burchak to'g'ri bo'lgan hollarda ishlatiladi, ya'ni bu hol to'g'ri tishli uzatmaga mos keladi. Konussimon g'ildiraklarni tayyorlash silindr g'ildiraklarga nisbatan birmuncha murakkab bo'lib, tishlar qirqish uchun maxsus asbob va stanoklardan foydalaniladi. Konussimon g'ildiraklarni talab etilgan aniqlik bilan yig'ish ham qiyin. Val o'qini o'zaro kesishuvi ularning tayanchlarini joylashtirishni qiyinlashtiradi, natijada g'ildiraklarning biri osma (faqat bir tomondan tayanchga o'rnatiladi) holda bo'ladi. Bu hol uzatmaning ilashishda tishlarga ta'sir etuvchi yuklanishlarning notekis taqsimlanishiga, dinamik kuchlarni hosil qilishiga sabab bo'ladi. Konussimon uzatmalarda val o'qi bo'ylab yo'nalgan kuch qiymati katta bo'lib, tayanchlarni tuzilishini murakkablashtiradi. Bu hollarning hammasi konussimon uzatmaning yuklanish qobiliyati silindrsimonga nisbatan 0,85 qiymatni tashkil etishiga sabab bo'ladi, yuqorida keltirilgan kamchiliklar hisobiga 15 foiz kamayib ketadi.

Boshlang'ich konussimon uzatmada bo'luvchi konuslik burchaklari γ_1 va γ_2 bo'lganda tutashgan bo'ladi. Konuslarni tashkil etuvchisi bo'luvchi konus tashkil etuvchilariga tik bo'lsa, bunday hollarda ular *qo'shimcha konuslar* deyiladi. Qo'shimcha konusdagi tish kesimini tishning yon kesimi deyiladi.



18- rasm.

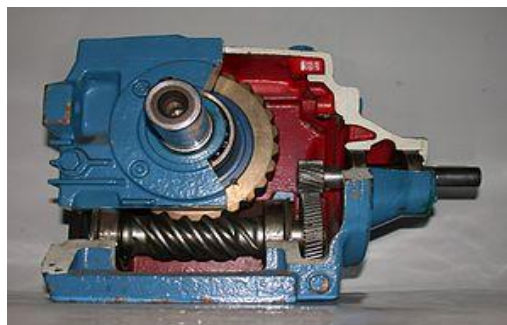
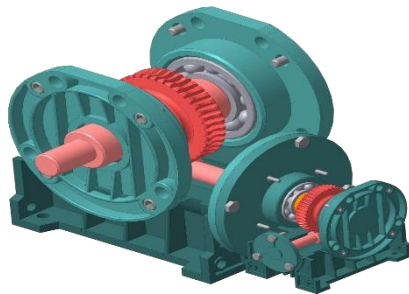
$$u = \frac{z_2}{z_1} = \frac{\sin \delta_2}{\sin \delta_1}.$$

Nazorat savolari:

1. Konussimon uzatmalar qanday burchak ostida kesishadi?
2. Konussimon uzatmalarning afzallik va kamchiliklari nimadan iborat?
3. Konussimon uzatmalarning kinematikasi va geometriyasiga izoh bering.
4. Konussimon uzatmalarda uzatish soni qaysi formula bilan topiladi?

8. Chervyakli uzatma

Chervyakli uzatma yuqori darajali kinematik juft bo‘lib, chervyak va chervyakli g‘ildiraklardan tuzilgan, o‘qlari esa o‘zaro ayqash holatda joylashgan. Ayqashli burchagi amalda 90° ga teng. Chervyakli uzatmalar globoidli va silindrsimon (ya’ni chervyak silindrsimon) bo‘lishi mumkin.



19- rasm.

Chervyak tuzilishi trapetsional rezbali vintga o‘xshaydi va silindrik (arximed), konvolyuta, evolventa yoki globoid shaklida bo‘lishi mumkin. Misol tariqasida, hozirgi texnikada ko‘proq ishlatiladigan arximed chervyakdan tuzilgan chervyakli uzatmani o‘rganib chiqamiz. Agar chervyak o‘z o‘qiga tik tekislik bilan kesilganda hosil bo‘lgan iz trapetsiyaga o‘xshash, ya’ni yon tomondan qaralganda, o‘ramlar arximed o‘ramiga o‘xshaydigan bo‘lsa, arximed chervyak deyiladi. Bunday chervyakning profil burchagi $\alpha = 20^\circ$ ga teng bo‘ladi.



20-rasm.

Chervyakli uzatmalarni afzalliklari va kamchiliklari

Afzalliklari.

1. Uzatishlar soni nisbatan kattaligi.

2. Shovqinsiz va ravon ishlaydi.

3. Kinematik aniqlikka ega. Silindrsimon yoki konussimon tishli uzatmalarga nisbatan chervyakli uzatmaning yuqori darajada kinematik aniqlikka ega bo'lishini quyidagi faktorlar bilan bog'lash mumkin: Chervyak tish qadami xato 0 ga teng yoki minimal qiymatga ega. Masalan, agarda uni tishli g'ildirak deb faraz qilsak, bir kiritimli chervyak tishli g'ildirakning tishlar soni birga teng demakdir.

4. O'z-o'zini to'xtatish imkoniyati bor.

Kamchiliklari.

1. FIK kam.

2. Yeyilishning yuqoriligi va yemirilishga moyilligi.

3. G'ildirak uchun qimmatbaho materiallar ishlatiladi.

4. G'ildirak bilan chervyakni yig'ish uchun qo'yilgan yuqori talablar chervyak bilan g'ildirak tekisliklari mos kelishi lozim.

Chervyakli uzatma qimmat va tishli uzatmalarga nisbatan murakkabdir, shuning uchun, uni zarur bo'lgan holda, vallar o'qi ayqash joylashgan vaqtda, katta uzatishlar soni kerak bo'lgan mexanizmlarda yuqori kinematik aniqlik zarur bo'lganda va o'z-o'zini to'xtatish lozim bo'lganda ishlatiladi. Bularga bo'luvchi moslamalar mexanizmlarni aylantirish, to'xtatish vositalari yuk ko'tarish mexanizm va boshqalar kiradi. Shuning bir qatorda chervyakli uzatmalar stanoklarda, avtomobilsozlikda, yuk ko'tarish mexanizmlari va boshqalarda o'z o'rnini topgan.

Chervyakli uzatmaning FIK kamligi, yulinib ishlashiga yondoshligi sababli kam yoki o'rta quvvatli siklli almashinib ishlaydigan sohalarda chegaralangan. Umuman olganda, uzatib berish quvvati $50 \div 60$ kVt dan oshmaydi. Katta quvvatlarda va to'xtovsiz uzoq vaqt ishlaganda ishqalanish natijasida qizib ketishi chervyakli uzatmalardan foydalanishni cheklab qo'yadi.

Nazorat savollari:

1. Chervyakli uzatmaning tuzilishi va ishlashi jarayoni haqida ma'lumot bering.
2. Chervyakli uzatmaning afzalligi va kamchiliklari nimadan iborat?
3. Chervyakli uzatmaning kinematikasi va geometriyasini izohlang.
4. Chervyakli uzatmaning qo'llanish sohasi to'g'risida ma'lumot bering?

9. Zanjirli uzatma turlari va tuzilishi.

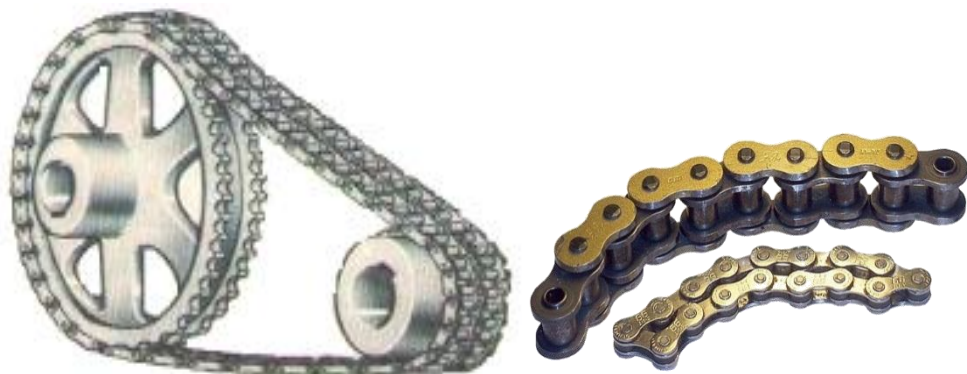
Zanjirli uzatma maxsus tuzilishdagi tishli ikkita g'ildirak (yulduzcha) va ularga kiydiradigan cheksiz zanjirdan tuzilga bo'ladi. Mashinasozlikda zanjirli uzatmalarning harakatga keltiruvchi mexanizm-yuritma, yuk tashish va tortish uchun mo'ljallangan turlari ishlatiladi. Uzatma turlarining har birida o'ziga mos zanjirlar ishlatiladi. Yuk tashish uchun ishlatiladigan zanjirlar harakat tezligi katta bo'lmagan yuk ko'taruvchi mexanizmlardan yukni osib qo'yish va uni ko'tarib-tushirish uchun xizmat qiladi. Odatda, bunday zanjirlarning qadami 15 dan 140 mm gacha bo'ladi. (Qadam zanjirning asosiy ko'rsatkichi bo'lib, t harfi bilan belgilanadi va zanjir zvenolarini birlashtiradigan valiklar orasidagi masofani ko'rsatadi). Tortish uchun mo'ljallangan zanjirlar elevator, konveyer va eskalator kabi yuk tashish mexanizmlarida ishlatiladi. Bunday zanjirlarning qadami 60 dan 1256 mm gacha qilib tayyorlanadi. Mashina detallari kursida asosan stanoklarda, qishlok xo'jalik mashinalarida keng tarqalgan va harakatga keltiruvchi mexanizm sifatida ishlatiladigan zanjirli uzatmalar o'rganiladi.

Uzatmalar, ularda foydalanilgan zanjirning turiga qarab, vtulkali, vgulka-rolikli, rolikli va tishli xillarga, zanjirlarning soniga qarab esa bir qatorli yoki bir necha qatorli xillarga bo'linadi. Bundan tashqari, zanjirli uzatmalar ochiq yoki yopiq (maxsus kojux ichiga olingan) bo'lishi mumkin.

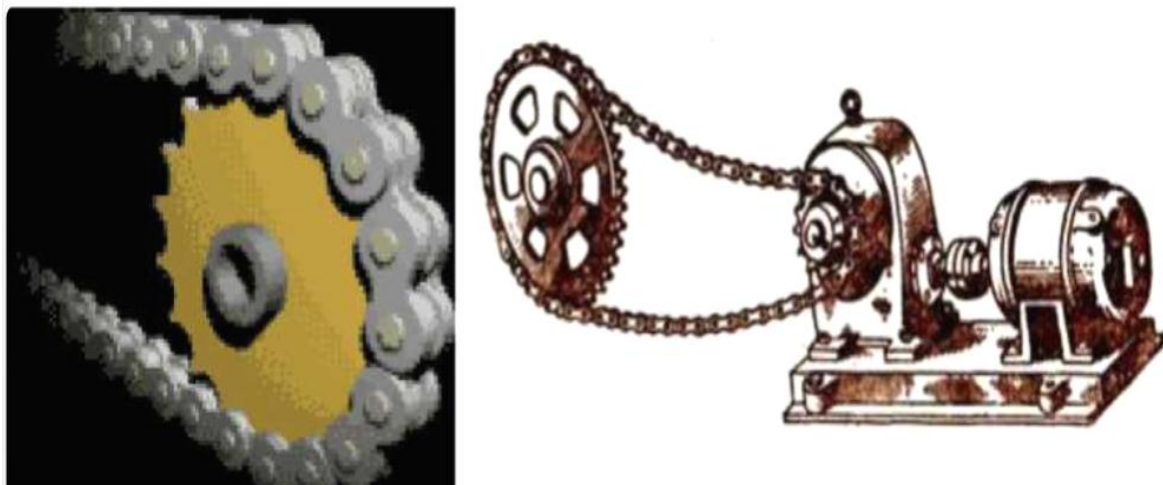
Zanjirli uzatmalarning afzalliklari: a) harakatni nisbatan (tishli uzatmalarga qaraganda) uzoq masofaga uzata oladi; vallar orasidagi masofa 5m ga etadi; b) foydali ish koeffitsenti etarli darajada yuqori; v) vallarga tushadigan kuch tasmali uzatmalardagiga qaraganda kichik; g) zanjirlar ilashish prinsipi asosida ishlaganligi tufayli sirpanish hodisasi ro'y bermaydi, natijada uzatish soni qat'iy qiymatga ega bo'ladi.

Bunday uzatmalarning kamchiliklari jumlasiga quyidagilarni kiritish mumkin: a) tannarxi yukori; b) yulduzchalar tayerlash birmuncha murakkab; v) e'tibor bilan qarab turishni va sinchiklab montaj qilishni talab etadi; g) zanjir elementlarining eyilishi zvenolar uzunligining ortishiga va qo'shimcha dinamik kuchlarning paydo bo'lishiga sabab bo'ladi, bu esa uzatmaning notekis ishlashiga olib keladi.

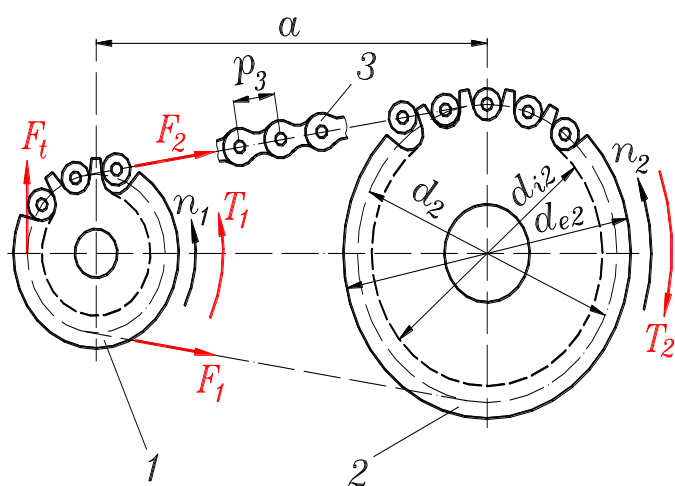
Zanjirli uzatma maxsus tuzilishdagi ikkita tishli g'ildirak (yulduzcha) va unga kiydirilgan cheksiz egiluvchan zanjirdan iborat. Kirish 1 va chiqish 2 yulduzcha va zanjir 3 o'zaro bog'lanib, uzatmani hosil qiladi. Uzatma harakati zanjirning yulduzcha tishlariga ilashishiga asoslangan.



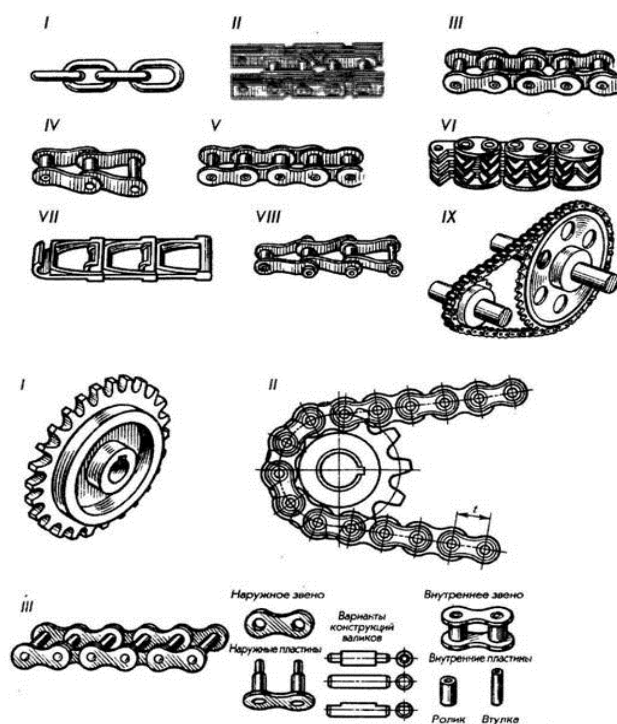
21- rasm.



22- rasm



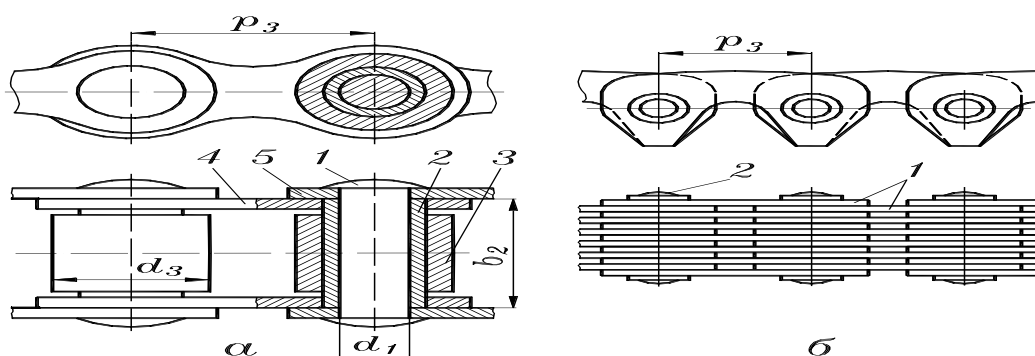
Bunday uzatmalar zanjirning turiga qarab vtulka, vtulka-rolikli, rolikli, tishli va boshqalarga bo‘linadi.



23- rasm.

Vtulka-rolikli zanjir rasmda tashqi zveno 5 ga presslanib oʻrnatilgan valik 1 ichki zveno 4 ga presslab joylashtirilgan vtulka 2 va vtulkaga uning atrofida bemaol aylanadigan qilib, kiydirilgan rolik 3 dan tuzilgan. Vtulka va rolik yaʼni tashqi va ichki zveno bir-biriga nisbatan bemaol aylanishi mumkin. Rolikning tishiga tekkanda aylanib ketishi sirpanib ishqalanishni dumalab ishqalanishga aylantiradi. Bu xol tishlarning yeyilishini susaytiradi va uzatma ishini yaxshilaydi.

Aylanma tezlik 20 m/s gacha boʻlganda vtulka-rolikli zanjir ishlatiladi. Bir



24- rasm.

qatorlidan tashqari ikki, uch va toʻrt qatorli zanjirlar tayyorlanadi.

Vtulkali zanjirni tuzilishi vtulka-rolikliga o'xshash bo'ladi, faqat unda rolik bo'lmaydi. Zanjir va yulduzchaning yeyilishi ortadi, ammo uning xajmi va qiymati kamayadi.

Tishli zanjir ikki uchida tishga o'xshagan chiziqlari bo'lgan plastinkalar majmuidan iborat. Yulduzchaning tishlari plastinka chiziqlari orasida joylashgan holda ilashishda bo'lib tortish qobiliyati ancha katta bo'ladi, tishli zanjirlar vtulka rolikliga nisbatan yetarli darajada ravon va shovqinsiz ishlaydi. Tishli zanjirli uzatmalar nisbatan katta 35 m/s gacha aylanma tezlikda ishlay oladi, lekin ularni tayyorlash va yig'ishda yuqori aniqlik talab etiladi.

Bunday uzatmaning kamchiliklariga quyidagilarni kiritish mumkin: zanjir ayrim-ayrim bikrligi katta bo'lgan zvenolardan iborat bo'lib, yulduzcha aylanasi bo'yicha joylashmay, balki ko'p burchak tashkil qiladi, natijada sharnirlarda yeyilish hosil bo'ladi, shovqin bilan ishlay boshlaydi, qo'shimcha zarbli yuklanish hosil bo'ladi. Zanjirli uzatmalar markazlararo masofa nisbat katta bo'lganda xarakatni bir yetaklovchi valdan bir necha yetaklanuvchiga vallarga tishli uzatmalarda bajarish murakkab emas, tasmada esa yetarli darajada ishonchli natija bermaydi. Zanjirli uzatmalar ximiya, transport mashinasozligida, stanoksozlikda, qishloq xo'jalik mashinasozligida, tog' ishlari moslamalarida va yuk ko'tarish – tashish mashinalarida ishlatiladi.

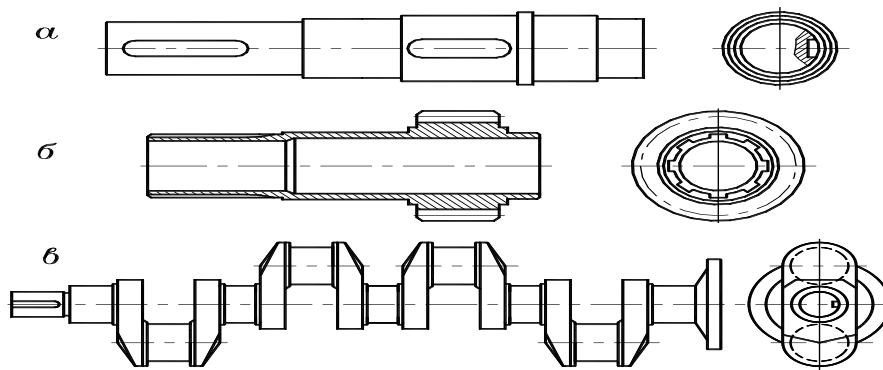
Bu yerda faqat vtulka-rolikli uzatmani ko'rib chiqamiz, sababi bu uzatma eng ko'p qo'llaniladigan uzatmadir.

Nazorat savollari:

1. Zanjirli uzatmaning tuzilishi va ishlashi jarayoni haqida ma'lumot bering.
2. Zanjirli uzatmaning afzalligi va kamchiliklari nimadan iborat?
3. Zanjirli uzatmaning kinematikasi va geometriyasini izohlang.
4. Zanjirli uzatmaning qo'llanish sohasi to'g'risida ma'lumot bering?

10. Vallar va o'qlar

Val aylanadigan detallar: tishli g'ildiraklar, shkivlar, barabanlar va boshqa turdagi detallarni o'rnatish uchun o'zaro burovchi moment uzatib berish uchun xizmat qiladi. O'q aylanuvchi detallarni joylashtirish uchun xizmat qiladi, lekin burovchi moment uzatib bermaydi. Val har doim aylanadi, o'q esa aylanadigan yoki aylanmaydigan qo'zgalmas bo'lishi mumkin. Vallar to'g'ri, tirsakli va egiluvchan bo'ladi. Eng ko'p ishlatiladigan to'g'ri vallardir. Ular, asosan, silliq va pog'onali bo'ladi.



25- rasm.

Vallarni hisoblash

Vallar mustaxkamlikka, bikrlikka va titrashga chidamlikka hisoblanadi. Vallarni mustaxkamlikka hisoblash plastik deformatsiya hosil bo'lishining va vaqtdan oldin sinib ketishining oldini olish uchun bajariladi. Ma'lumki, bunday xollar vallar o'ta yuklanish bilan harakatda bo'lganida sodir bo'ladi. Bunga asosiy sabab, tasodifiy faktorlar va ishga tushirish davri hisoblanadi. Bikrlikka hisoblashdan maqsad, yuklanish ta'sirida elastik deformatsiyani aniqlash va ruxsat etilgan qiymat bilan solishtirishdan iborat. Titrashga chidamlilikka hisoblashdan maqsad, vallarning davriy yuklanish natijasida tebranishga bardoshlilikini aniqlash. Vallarning bikrlikka va tebranishga hisobi bu yerda ko'rsatilmagan, chunki ular maxsus hollarga kiradi (metallga ishlov beruvchi stanoklarni shpindellari, uzun transmission vallar va hokazo).

Vallarni mustaxkamlikka hisoblashda quyidagi bosqichlar e'tiborga olingan:

- valning tuzilishini yaratishdan oldin loyiha hisoblash asosida val diametri taxminiy aniqlanadi;
- val tuzilishini yaratish;
- valning xavfli kesimidagi kuchlanish tekshirish uchun aniqlanadi;
- zaruriyatda val tuzilishiga aniqlik kiritiladi.

Nazorat savollari:

1. Val va o'q deb nimaga aytiladi?
2. Vallar qanday materiallardan tayyorlanadi?
3. Valning taxminiy diametri qanday aniqlanadi?

11. Podshipniklar.

Sirpanish podshipniklari. Umumiy ma'lumotlar.

Podshipniklar val va aylanadigan o'qlar uchun tayanch vazifasini o'taydi. Mashinaning ishlash qobiliyati va chidamliligi podshipniklarning sifatiga ko'p jihatdan bog'liq. To'g'ri hisoblangan va tuzilishi jihatdan aniq bo'lgan podshipniklar berilgan yuklamalarni qabul qilishi va ishqalanishga sarflanadigan quvvatni iloji boricha kamaytirishi zarur. Ishqalanishning turiga qarab, podshipniklar sirpanish podshipniklari bilan dumalash podshipniklariga bo'linadi.



26- rasm.

Yuklanishni qabul qilishga qarab – *radial*, radial yuklanishni qabul qiladi, tirakli o'q bo'ylab yo'nalgan yuklanishni qabul qiladi va *radial-tirakli*, bir vaqtda *radial* va *o'q* bo'ylab yo'nalgan yuklanishni qabul qiladi.

Val va o'qlarning tayanchlarga mo'ljallangan qismi *sapfa* deyiladi. Sapfalarining shakli *silindrsimon*, *konussimon*, *zoldrsimon* bo'lishi mumkin (28-rasm). Bu tayanchlar val yoki uning ichida joylashgan bo'lib, radial yuklanishni F_r (28-a rasm) uzatib bersa, *ship* deyiladi. *Bo'yin* – sapfa bo'lib, valni o'rtasida joylashib radial yuklanishni uzatib beradi (28-b rasm). Bir qator radial podshipniklar ayrim hollarda katta bo'lmagan o'q bo'ylab yo'nalgan yuklanishlarni ham qabul qilishi mumkin. Buning uchun val pog'onali qilib, podshipnik qirralari esa to'mtoq qilib tayyorlanishi lozim.

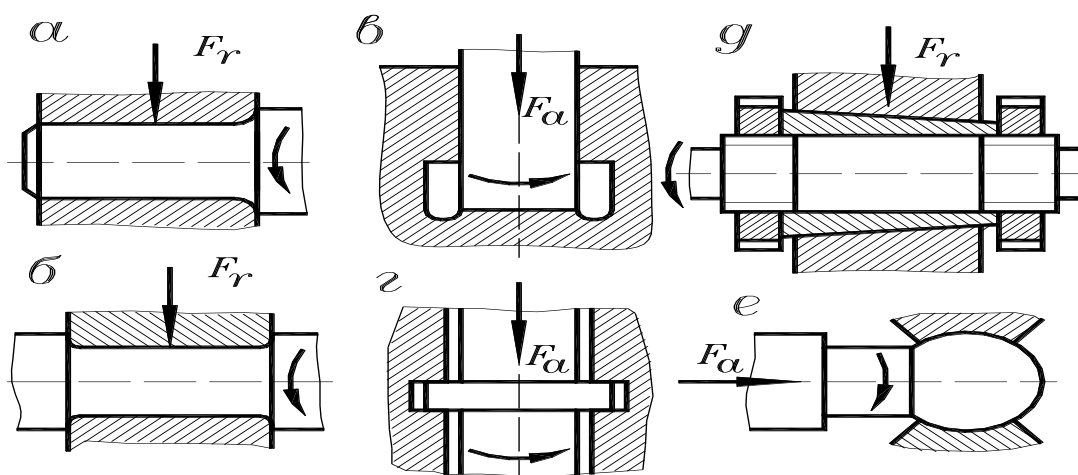


27- rasm.

Agar val yoki o'qning sapfasi ularning uzunligiga tik tekislikda joylashgan bo'lsa, bunday sapfa *tovon* deyiladi, podshipnik esa – *tovon tagi* deyiladi. Tovu valning tagida (28 -v rasm) yoki o'rtasida (28-g rasm) Tovu tagi radial podshipniklar bilan juft bo'lib ishlaydi (28-v rasm).

Konussimon podshipniklar (28-d rasm) valning markaziy holati aniqligini saqlab turish uchun va podshipniklar eyilishi natijasida hosil bo'lgan bo'shliqni yo'qotish hollarda ishlatiladi. Buning uchun valga konussimon vtulka o'rnatilib, uning holati gayka yordamida rostlab turiladi.

Vallar o'z o'qlariga nisbatan muvozanatni yo'qotgan hollarda zoldrsimon podshipniklar (28-e rasm) ishlatiladi. Ular o'zini-o'zi to'g'rilash xususiyatiga ega bo'lib, asosan, sharnir tariqasida sterjenli mexanizmlarda qo'llaniladi.



28-rasm.

Umuman olganda, sirpanish podshipniklarining hozirgi zamon mashinasozligida ishlatilishi so‘nggi yillarda sezilarli darajada kamaydi, chunki ular o‘rniga bir qator afzalliklari bo‘lgan dumalash podshipniklari ishlatila boshlandi. Lekin sirpanish podshipniklarida quyidagi ustunliklar bo‘lgani uchun ayrim hollarda ulardan foydalanish ma’qul ko‘riladi.

1. Ajraladigan qilib tayyorlangani uchun, uni valning istalgan qismiga o‘rnatish mumkin. Bu hol tirsakli vallar uchun qo‘l keladi.

2. Yuqori tezlikda ishlaydigan podshipniklar ($v \geq 30$ m/s). Yuqori aylanma tezlikda dumalash podshipniklarni ishlatilishi amaliy holda mutlaqo mumkin emas. Chunki yuqori tezlikda shovqin chiqadi, tebranish hosil bo‘ladi va ishlash muddati kamayadi.

3. Mashina podshipniklari, vallarning fazoda turli holatlariga o‘ta aniqlik talab qilganda va bo‘shliqni rostlashda ishlatiladi.

4. Alohida sharoitda ishlaydigan podshipniklar (suv, agressiv muxit).

5. Arzon sekin yurar mexanizm podshipniklari.

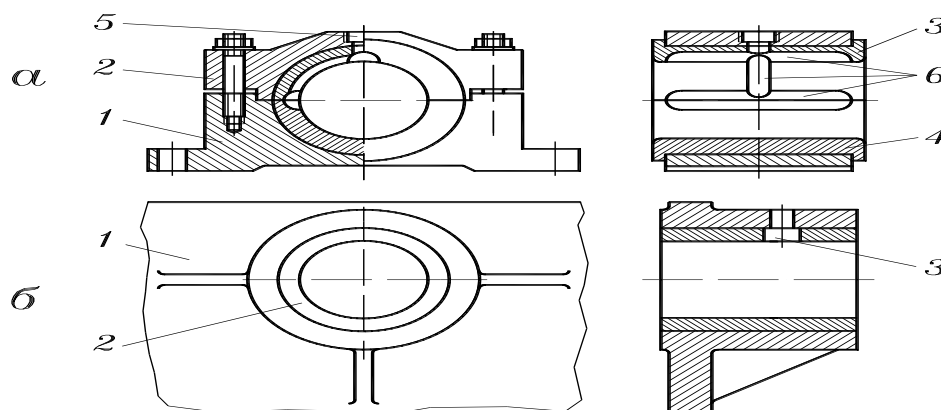
Sapfanning podshipnikda aylanishiga ishqalanish kuchi qarshilik ko‘rsatadi. Bunday ishqalanish podshipnik va sapfani qizdiradi. Bu issiqlik podshipnik korpusi, val hamda moy vositasida tashqariga olib ketiladi. Podshipniklarning normal ishlashi uchun, hosil bo‘layotgan issiqlik miqdori mavjud imkoniyatlar vositasida olib ketilayotgan issiqlik miqdoridan ortiq bo‘lmasligi kerak. Aks xolda, podshipnikning qizishi ruxsat etilgan darajadan ortib, moyning qovushoqligi kamayib suyuqlanib

ketadi, natijada sapfa sirtlarining podshipnikda ishlashi yomonlashib, g'ajish protsessi hosil bo'lishi mumkin. Bunday hollar eyilishni kamaytiradi, podshipnikning ishlash qobiliyatini yo'qotadi. Shuning uchun, bunday podshipniklar yashirilgan deb topiladi. Podshipnikning chidamliligi, asosan, eyilish darajasi bilan belgilanadi.

Podshipnik normal ishlashi uchun issiqlik miqdori tavsiya etilgan oraliqda bo'lishi kerak. Ana shunday hollardagina eyilish kam sodir bo'ladi. Eyilish miqdori oshib ketsa, podshipnik va sapfa orasida bo'shliq paydo bo'ladi, podshipnikning ishlashi yomonlashadi, tebranish hosil bo'ladi, tovush chiqq boshlaydi. Podshipnik ishga yaroqsiz bo'lib qoladi. Eyilishning jadallashish darajasi podshipniklarning ishlash muddatini belgilab beradi.

Sirpanish podshipniklarining tuzilishi va ishlatiladigan materiallar

Sirpanish podshipniklari tuzilishi jihatidan va mashinaning vazifasiga qarab har xil bo'lishi mumkin. Chunonchi, podshipniklar maxsus korpusli yoki usiz tayyorlanishi mumkin. Korpusli podshipnik 29-a rasmda ko'rsatilgan. Bunday *podshipnik ajraladigan* deyiladi, u korpus 1 va qopqoq 2 dan iborat bo'lib, bular o'zaro rezbali birikmalar (bu holda – shpilka, gayka va shayba) yordamida mahkamlangan. Zaruriyat bo'lgan holda qopqoq ajratib olinadi, bunday xol, montaj, xizmat ko'rsatish va ta'mirlash ishlarini engillashtiradi. Korpus va qopqoq, odatda, cho'yan yoki po'latdan tayyorlanadi. Podshipnikning eng muxim ichki qismi – ikki palladan iborat vkladishlar 3 va 4 antifriksion materiallardan tayyorlangan. Qopqoqdagi 5 teshikcha orqali moylanib turiladi. Val bilan podshipnik orasidagi moy yaxshi taqsimlanishi uchun vkladish 6 ariqchalari xizmat qiladi.



29-rasm.

Agar podshipnik maxsus korpusga ega bo'lmasa, u xolda korpus 1 ga joylashtiriladi (29-b rasm). Bu erda podshipnikning eng asosiy elementi vtulka 2 hisoblanib, u antifriksion materialdan tayyorlangan. Moy keltirish uchun teshik 3 xizmat qiladi.

Podshipnik vkladishi va vtulkalarning materiallari val sirtiga moslashuvchan, ishqalanish koeffitsienti kichik, issiqni yaxshi o'tkazadigan, eyilishga chidamli va o'zida moyni saqlay olish xususiyatiga ega bo'lishi kerak. Bu holda vkladish va vtulkani eyilishga chidamliligi val sapfasining chidamliligidan kam bo'lishi kerak, chunki, valning tannarxi qimmat, almashtirish esa qiyin, podshipnikni almashtirish esa oson. Vallar, asosan, po'lat materiallardan tayyorlanadi, podshipnik vkladishi va vtulkalar esa quyidagi keltirilgan antifriksion materiallardan tayyorlanadi.

1. Bronzalar – keng miqyosida katta va o'ta katta seriya bo'yicha ishlab chiqarish mashinalarida ishlatiladi.

2. Latunlar – bronzaga nisbatan kam yuklanishda ishlatiladi.

3. Cho'yanlar – sekin yurar va o'rtamiyona yuklangan podshipniklarda.

4. Babbittlar – sirpanish podshipniklari uchun eng yaxshi material hisoblanadi. Babbittlarning tannarxi nisbatan qimmat bo'lgani uchun, podshipniklarning o'lchamlariga qarab vkladishning ishchi yuzalariga 1 - 10 mm qalinlikda quyiladi. Bu holda vkladishni o'zi esa xohlangan materialdan tayyorlash mumkin.

5. Metallokeramika (yuqori issiqlik darajasida presslangan bronza, grafit, mis, qo'rg'oshin poroshoklar) – g'ovaklilik xususiyatiga ega. G'ovak moyni o'zidan yaxshi o'tkazadi va uzoq vaqt ushlab tura oladi, shuning uchun, metal keramika podshipniklari shimilgan moy bilan yoki moysiz ham uzoq vaqt ishlashi mumkin.

6. Plastmassalar – suvli moylanishda ishlashi mumkin. Shuning uchun uni gidrotrubinalarda va kimyo mashinasozlik nasoslarida ishlatiladi.

Dumalash podshipniklarining turlari

Dumalash podshipniklari ikkita halqadan iborat – ichki va tashqi, halqalar orasidagi separatororda dumalash elementlari (separatorsiz bo'lishi ham mumkin)

joylashgan. Ular hamma sohalarda keng miqyosda ishlatiladi. Ular o'ziga xos afzallik va kamchiliklariga ega.

Dumalash podshipniklarining afzalliklari.

1. Dumalab ishqalanishi kichik ishqalanish koeffitsientiga ega, uning qiymati suyuqlikdagi ishqalanish koeffitsientiga juda yaqin ($f = 0,0015 \div 0,006$).

2. Xizmat ko'rsatish va moylash sistemasi soddalashtirilgan. Yon tomonlari biriktirilgan podshipniklar faqat moylangan holda ishlatilishi mumkin. Bunday podshipniklar tayyorlash vaqtida moylangan bo'lib, ishlash muddati davomida qo'shimcha moylash talab etilmaydi.

3. Standartlashtirish imkoniyati ko'plab ishlab chiqarishni va mahsulotning tannarxini kamaytiradi.



30- rasm.

Dumalash podshipniklarining kamchiliklari.

1. Ajraladigan konstruksiyaga ega emas. Shuning uchun uni tirsakli vallarga o'rnatish imkoni yo'q.

2. Sirpanish podshipniklariga nisbatan radial o'lchamlari katta.

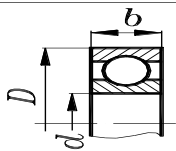
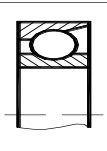
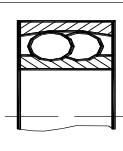
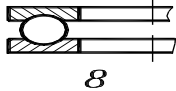
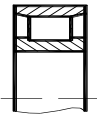
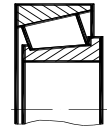
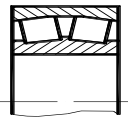
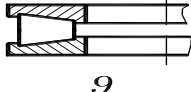
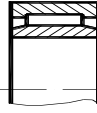
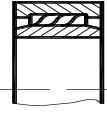
3. Tezyurarligi chegaralangan, dumalash elementlari katta tezlikda ishlaganda noqulayliklar keltirib chiqaradi.

4. Tebranma va zarbli yuklanishlarda ishlash qobiliyati kamayadi.

5. Suvda va xavfli muhitlarda ishlash imkoniyati yo'q. Podshipnik halqalari va dumalash elementlari po'latdan tayyorlangan bo'lib, zanglash ehtimolligi yuqori.

Podshipniklar nomlanishi ikki qismdan iborat. Dumalash elementi bo'yicha va yuklanishni qabul qila oladigan yo'nalishi bo'yicha. Jadvalda ko'rsatilishicha podshipnikni asosiy o'lchamlari: halqaning tashqi diametri D (korpus teshigini diametri), halqaning ichki diametri d (val diametri) va eni b .

jadval

	<i>радиал</i>	<i>радиал- тирак</i>	<i>сферик</i>	<i>тирак</i>
<i>шарикли</i>	 0	 6	 1	 8
<i>роликли</i>	 2	 7	 3	 9
<i>игольчатый</i>	 4	 5		

Radial sharikli podshipnik ko'p tarqalgan. Podshipnik halqalarining ariqchalariga shariklar (zoldirlar) joylashadi. Ariqchalarning egiluvchan radiuslari zoldir radiusidan kattaroq bo'lib, toza chayqalish imkoniyati bo'ladi. Zoldirning halqa bilan kontakti nuqtada bo'ladi, shunga qaramasdan, bunday podshipnik radial yuklanish bilan bir qatorda o'zgaras bo'ylama yuklanishni ham qabul qiladi (taxminan 80% radial kuchdan). Podshipnik ajralmaydi, har xil ko'rinishda bo'lishi mumkin: ochiq, berkitilgan (dumalash elementlari plastinka yordamida berkitilgan bo'ladi), tashqi halqada ariqcha bilan va boshqalar. Valning qiyshiqligi $0,25^\circ$ ga qadar ruxsat etilgan. Belgisi 0 (belgilar to'g'risida keyinroq).

Zoldirli radial-tirak podshipnik radial zoldirlikka nisbatan katta yuklanish ta'sirida ishlashi mumkin. O'q bo'ylab yo'nalgan va o'zgaruvchan yuklanishlarni

qabul qiladi. Bu podshipnik xam ajralmaydi va valni katta bo'lmagan qiyshiqqligini qabul qiladi. 6 son bilan belgilanadi.

Sharikli sferik podshipnik valning qiyshiqqligini 3° ga qadar ruxsat etadi. Tashqi kontakt sirtlari sferik shaklida va shariklari shaxmat tartibida 2 qatorda joylashgan. Katta bo'lmagan o'q bo'ylab yo'nalgan yuklanishni qabul qiladi. 1 son bilan belgilanadi.

Sharikli tirak podshipnik ajraladigan xisoblanadi, faqatgina o'q bo'ylab yo'nalgan yuklanishni qabul qiladi. Belgisi 8.

Rolikli radial podshipnik, silindrsimon rolikdan iborat, katta radial yuklanishni qabul qiladi, chunki rolik va xalqa nuqtada emas, balki chiziq bo'yicha kontaktda bo'ladi, val buralishini va bo'ylama yuklanishni mutlaqo qabul qilmaydi, ajraladigan, ya'ni tashqi halqani bemalol olish mumkin. Belgisi 2.

Rolikli radial-tirak (konussimon podshipnik) konussimon rolikdan iborat bo'lib, etarli darajada radial va bo'ylama yuklanishni qabul qiladi, konus burchagi qanchalik katta bo'lsa, shunchalik katta yuklanishda ishlay oladi. Ichki halqalarning diametrlari teng bo'lsa, rolikli konussimon podshipnik sharikli defis— tirak podshipnikka nisbatan katta miqdorga ega bo'lgan bo'ylama yuklanishni qabul qiladi. Podshipnikni ajratish qiyin emas, tashqi halqa engil chiqadi. Belgisi 7.

Rolikli sferik podshipnik roliklari bochka shaklida bo'lib katta yuklanishni qabul qiladi. Tashkil etuvchi rolikni eguvchanlik radiusi, zoldir radiusidan katta bo'lganligi uchun yuklanish qobiliyati ham katta bo'ladi. Boshqa xususiyatlari esa sharikli sferiknikiga o'xshashdir. Belgisi 3.

Rolikli tirak podshipnik konussimon rolikdan iborat, shuning uchun katta bo'ylama yuklanishda ishlay oladi. Belgisi 9.

Ignasimon podshipniklar faqat radial yuklanishga mo'ljallangan. Dumalash elementi—igna, ya'ni silindrsimon rolik bo'lib, diametri uzunligidan 5 - 8 marta kichik. Bu podshipnik qismlarining o'lchamlarini nisbatan kichiklashtiradi. Podshipnik ajraladigan, tezligi chegaralangan, montaj qilish qiyin, shuning uchun kam ishlatiladi. Belgisi 4.

Ignasimon podshipniklarni o'yiqli ignalirida vintli ariqchalar mavjud, bu esa ularning moylanishini yaxshilaydi. 5 son bilan belgilanadi. (jadvalga ko'ra, bu podshipnik o'q bo'lib yo'nalgan kuchni uzatmaydi).

Podshipniklarning xalqa va dumalash elementlari maxsus yuqori mustaxkamlikka ega bo'lgan SHX6, SHX9 va SHX15 (xromli sharikpodshipnik) po'latlardan tayyorlanadi. Dastlabki mexanik ishlovdan so'ng ularga termik ishlov berilib, yuqori qattqlikka erishgach jilvirlanadi.

Podshipniklardagi seperatorlar dumalash elementini yo'naltirish va ajratish uchun xizmat qiladi. Ko'p separatorlar lentali po'latlardan shtamplash usulida tayyorlanadi. Yuqori aylanma tezlikda ishlaydigan podshipniklarni separatorlari solmoqli qilib bronzadan, latundan, dyuralyumin yoki plastmassadan tayyorlanadi. Ignasimon podshipniklarning ko'pincha separatorlari bo'lmaydi.

Nazorat savollari:

1. Sirpanish podshipniklarning tuzilishi va ishlashi jarayoni haqida ma'lumot bering.
2. Dumalash podshipniklarning tuzilishi va ishlashi jarayoni haqida ma'lumot bering.
3. Podshipniklarning afzalligi va kamchiliklari nimadan iborat?
4. Podshipniklarning qo'llanish sohasi to'g'risida ma'lumot bering?

12. Mufta turlari

Texnikada val, sterjen, elektr simlari va shu kabi detallarning uchlarini bir-biriga ulash uchun xizmat qiladigan vositalarni muftalar deyiladi. Bunda faqat vallar uchini bir-biri bilan ulaydigan muftalar bilan tanishib chiqamiz. Xuddi shu muftalarning o'zi tishli g'ildiraklar, shkivlar va shu kabi detallarni valga o'rnatilgan xolida ularning uchini bir-biri bilan ulashga xizmat qiladi.

Muftalar quyidagi turlarga bo'linadi: boshqarilmaydigan, boshqariladigan va o'z-o'zini boshqaruvchi (avtomatik).

Boshqarilmaydigan muftalar o'z navbatida, doimiy biriktirilgan, kompensatsiyalovchi (notekisliklarni to'g'rilovchi) va saqlagich muftalarga bo'linadi. Doimiy biriktirilgan muftalar markazlanib, o'qdosh holiga keltirilgan, vallarning uchlarini o'zaro ulash uchun ishlatiladi. Odatda, vallarni uchlari bunday markazlanib, o'qdosh holda bo'lmaydi, bunga asosiy sabab, detallarni tayyorlashdagi yig'ma birlikni hosil qilish uchun montaj ishlarini bajarishdagi notekisliklardir. Bunday notekisliklarni ish jarayonida to'g'rilash uchun kompensatsiyalovchi muftalar ishlatiladi, ular o'z navbatida qo'zg'aluvchan va elastik muftalarga bo'linadi. Elastik muftalar o'z elemenlari bilan ham bikrlikka ega bo'lgan bo'g'in vazifasini bajaradi, natijada mashinalarni rezonans zonaga kirmasdan ishlashini ta'minlaydi va tebranishdan saqlab qoladi.

Saqlagich muftalar o'ta yuklanish va avariya hollari ro'y berganda, mashina mexanizmlarini sinib ketishdan saqlaydi.

Boshqariluvchi muftalar vallarni yoki vallarga joylashtirilgan detallarni o'zaro birlashtirish yoki ajratish uchun xizmat qiladi. Bunday jarayonlar qo'zg'almas vallarda yoki aylanib turgan vaqtda bajarilishi mumkin. Boshqariladigan element turiga qarab, bunday muftalar mexanikli, elektromagnitli, gidravlik yoki pnevmatik (siqilgan xavo)li bo'lishi mumkin.

O'z - o'zini boshqaruvchi (avtomatik) muftalar vallarni yoki vallarga joylashtirilgan detallarni ishlash jarayoniga – tezligiga yoki aylanish yo'nalishiga qarab o'zaro biriktirish yoki ajratish uchun xizmat qiladi.

Muftalar val, truba va shu kabi detallarning uchlarini o'zaro ulash uchun ishlatiladigan va mexanik, elektrik, gidravlik turlarga bo'linadi. Texnik mexanika kursida faqat vallarga mo'ljallangan mexanik muftalargina o'rganiladi. Bunday muftalarning asosiy vazifasi vallarni o'zaro biriktirish bilan birga, ularning biridan ikkinchisiga burovchi moment uzatishdan iboratdir. Muftalar vazifasi hamda tuzilishiga ko'ra bir necha gruppaga bo'linadi.

- Doimiy biriktiriladigan muftalar; bunday muftalardan foydalanilganda mashinaning ishini to'xtatmay turib, vallarni bir-biridan ajratib bo'lmaydi.

- Boshqariladigan ulovchi muftalar; bunday muftalar vositada mashina ishini to'xtatmagan holda, zarur bo'lgan hollarda vallarni ulash yoki ajratish mumkin

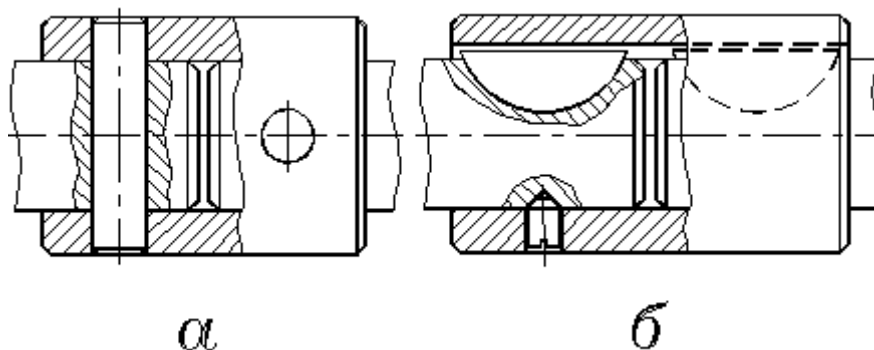
- O'z-o'zini boshqaruvchi muftalar; bunday muftalar, mashinaning normal ishlashi uchun talab qilingan sharoit ta'minlanmagan hollarda avtomatik ravishda vallarni bir-biridan ajratadi va talab qilingan normal sharoit yaratilishi bilan ajratilgan vallar mufta vositasida avtomatik ravishda yana ulanadi.

Doimiy biriktiriladigan muftalar

Muftalarning bu turkumiga vallarni bir-biriga nisbatan biror yo'nalishda siljishga yo'l qo'ymaydigan qilib biriktiriladigan qo'zg'almas muftalar hamda vallarning turli yo'nalishda siljishiga ma'lum darajada imkon beradigan qo'zg'aluvchan muftalar kiradi. Bu xil muftalarning eng oddiysi vtulkali va flanetsli muftalardir.

Muftalar valning diametri hamda uzatilayotgan burovchi momentga nisbatan tanlanadi $T_x = kT \leq [T]$

k – muftaning ishlash sharoitini hisobga oluvchi koeffitsient



31- rasm.

T – mufta validagi burovchi moment, N·m;

$[T]$ - burovchi momentning joiz qiymati

Vtulkali muftalar. Bunda val uchlariga vtulka kiygizilgan bo'lib, vtulka val bilan shtif, shponka yoki shlits yordamida biriktirilgan bo'ladi. Bunday muftalar valning diametri 70 mm gacha bo'lganda ishlatiladi. Vtulka konstuksion po'lat materialdan tayyorlanib o'lchamlarini quyidagicha olish tavsiya etiladi: $D = (1,5 \dots 1,8)d$, uzunligi $L = (2,5 \dots 4) d$ - valning diametri. Muftaning o'lchamlar GOST 24246-80 asosida standartlashtirilgan.

Flanetsli muftalar. Val uchlariga o'tkazilgan ikkita yarim flanetsli muftalar boltlar yordamida mahkamlanadi. Bunda bir valdan ikkinichi valga harakat shu flanets yuzidagi ishqalanish hisobiga o'tkaziladi. Bu xil muftalar 40, 35L markali po'lat materiallardan tayyorlab o'lchamlari quyidagicha: $D = (3 \dots 3,5)d$. Umumiy uzunligi $L = (2,5 \dots 4)d$. d - valning diametri. Boltlarning soni $z = 4 \approx 6$. Mufta GOST 20716-80 asosida standartlashtirilgan bo'lib, valning diametri 12 ... 220 mm, uzata oladigan momenti 45000 N·m gacha bo'lishi mumkin. Yarim flanetsli muftalarni o'zaro biriktirish uchun ishlatiladigan boltlar bo'shliq bilan o'rnatilganda moment shu flanetslar yuzidagi ishqalanish hisobiga uzatiladi, bunda boltni mahkamlash uchun kerakli kuchning qiymati quyidagicha aniqlanadi. $T = \frac{F \cdot f \cdot D_0 \cdot z}{2 \cdot S}$ bundan

$$F = \frac{2T \cdot S}{f \cdot z \cdot D_0}$$

Bu erda: F - boltni mahkamlash uchun kerakli kuchning qiymati;

$S = 1,2 \dots 1,5$ xavfsizlik koeffitsienti,

D – bolt o'rnatilgan aylana markazi;

$f = 0,1 \div 0,2$ – ishqalanish koeffitsienti

Bolt bo'shliqsiz o'rnatilganda burovchi moment bolt yordamida uzatiladi, bunda bolt kesimi kesilishiga tekshiriladi. Yuqorida ko'rib chiqilgan muftalarning tuzilishi vallarning aniq o'qdosh bo'lishini, ishlash jarayonida esa muayyan bir vaziyatni egallashni talab qiladi. Bu talabni qanoatlantirish esa qiyin, chunki tashqi kuch taʼsirida val egilishi mumkin. Buning oldini olish uchun, yaʼni ish jarayonida valning kichik oraliqqa siljishini va uning natijasida hosil bo'ladigan qo'shimcha dinamik kuchlarning ishga salbiy taʼsirini maʼlum darajada yo'qotish maqsadida qo'zg'aluvchan muftalardan foydalaniladi. Bunday muftalarda vallarning siljishiga mufta detallarining o'zaro qo'zg'alishi yoki elementlardan birining elastik materialdan tayyorlash hisobiga barham beriladi. Bu xil muftalar *kompensatsiyalovchi muftalar* deyiladi.

Sharnirli - richagli muftalarni hisoblash

Sharnirli – richagli muftalar o‘qlari o‘zaro maʼlum burchakka burilgan vallarga uzatish burovchi moment uchun ishlatiladi. Asosan bunday vallarni kardanli uzatma ham deb yuritiladi. Qator ishlab chiqarish mashinalarida, jumladan, avtomashinalarda harakatni o‘qlari orasidagi burchak doimiy o‘zgarib turganida uzatishga to‘g‘ri keladi. Mavjud muftalar ushbu uzatmalarda qo‘llanilganda FIK juda pasayib ketadi. Sharnirli – richagli muftalarning esa FIK bir muncha yuqori bo‘lib, harakat o‘qlar orasidagi burchak hatto 100 -110 gradus bo‘lganda uzatiladi. Unda harakat etaklovchi valdan etaklovchi valga uzatiladi. Ular orasidagi burchak $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha$ va $R_1 = R_2 = R$, bo‘lsa, $I_{zln2} = 2R \sin \alpha$ bunda, $\alpha = 0$ bo‘lsa, $I_{zln2} = 0$ krivoshiplar o‘zaro parallel va o‘qta bo‘ladi. Agar $\alpha = 90^\circ$ bo‘lsa, $I_{zln2} = 2R$ bo‘ladi.

Kompensatsiyalovchi mufta

Bunday muftalardan biri tishli mufta bo‘lib, 63000 N·m gacha moment uzata olishi mumkin. Vallarning diametri 40 mm dan 200 mm gacha bo‘lgan yuritmalarda ishlatiladi. Bu mufta sirtida evolventa profilli tishlari bo‘lgan ikkita yarim mufta hamda ular ustiga kiygizilib, bir – biriga boltlar bilan biriktirib qo‘yiladigan ikki bo‘lak ichki tishli qisqich halqadan tuzilgan. Yarim muftalar vallarga tig‘izlik bilan o‘tkazilib, shponkalar yordamida mahkamlab qo‘yiladi.

Muftani GOST 5006-83 asosida uzatilayotgan burovchi moment qiymati bo‘yicha tanlab, hisobiy burovchi moment qiymati bilan solishtiriladi bunda $T_z \leq [T]$ shart bajarilishi kerak. Mufta tish yuzasining qattiqligi 42....51 NRC gacha bo‘lishi kerak, agar aylanma tezligi bo‘luvchi diametr bo‘yicha 1m/s gacha bo‘lsa, tish yuzasini 248....302 NV olish mumkin. Mufta detallari 45, 40 X, 45 L markali po‘lat materiallardan bolg‘alash yoki quyish usulida tayyorlanadi. Tishlardagi ezilish bo‘yicha kuchlanishni quyidagicha aniqlash mumkin:

$$\sigma_{ez} = kT/(d_1 b \cdot 0,9) \leq [\sigma_{ez}]$$

Bu erda: T – uzatilayotgan burovchi moment, N·m

d – bo‘lish aylanasi diametri, mm

b – tish eni

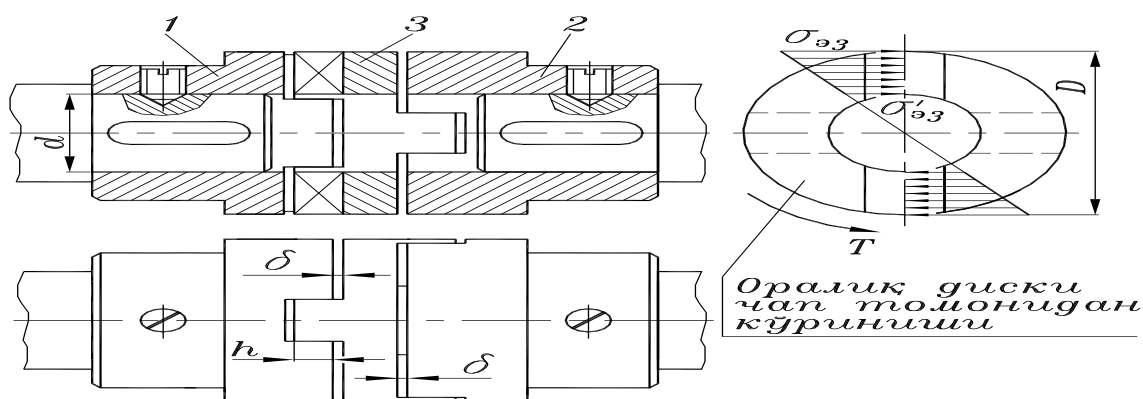
k – yuklanish koeffitsienti

$[\sigma_{\epsilon z}] = 12 \div 15 \text{ MPa}$ – ezilishdagi kuchlanishning joiz qiymati

Kompensatsiyalovchi muftalarning yana bir turi Oldgem muftasi. Mufta ajralish sirtida prizmatik o'yiqlari bo'lganikkita yarim muftadan va ular orasiga o'rnatiladigan hamda ikki tomonida yarim muftalardagi o'yiqlarning , shuningdek, diskdagi chiqiqlarning o'zaro perpendikulyar tekislikda joylashganligi muftalar orasidagi bo'shliq esa vallarning o'q bo'ylab siljishiga imkoniyat yaratadi.

Vallarning radial hamda burchakli siljishi yarim mufta o'yiqlarining yon sirtida hosilbo'ladigan bosimning notekis taqsimlanishiga olib keladi. SHuning uchun bu siljishlar $\Delta_{\epsilon z} = 0^{\circ}30'$ gacha bo'lgandagina Oldgem muftasidan foydalanish tavsiya etiladi.

Ish jarayonidagi diskdagi chiqiqlarning yarim mufta sirtidagi o'yiqlarda sirpanish momentuzatadigan sirtlarning eyilishiga sabab bo'ladi. Eyilish surati aylanishlar



sonining hamda valning radial va burchak siljishining ortishi bilan ortadi. Eyilishni kamaytirish uchun sirtlar vaqti-vaqti bilan moylab turilishi hamda ish jarayonida hosil bo'lgan ezilishdagi kuchlanish meъyoridan oshib ketmasligi kerak. Bu talab muftalarni hisoblashda asos qilib olinib, ezilishdagi kuchlanishning hisobiy qiymati quyidagicha aniqlanadi. $\sigma_{\epsilon z} = \frac{6kTD}{[h(D^3 - d_1^3)]} = [\sigma_{\epsilon z}]$

k – qo'shimcha dinamik kuchlarni hisobga oluvchi koeffitsient

h – diska chiqigining balandligi. Amaliy hisoblashlarda $D/d = (2,5 \dots 3)$ qilib olinadi. $[\sigma_{\epsilon z}] = (15 \dots 20) \text{ MPa}$

Mufta detallari ST6 yoki 25L markali po‘latlardan tayyorlanadi. Katta moment uzatadigan muftalar uchun esa 15X, 20X kabi legirlangan po‘latlar ishlatiladi va qatlami sementlanadi.

Elastik elementli muftalar

Muftalarning bunday turi ishlatilganda, vallarning o‘qdoshligi qat’iy bo‘lmashligi mumkin, hamda ishlash jarayonida hosil bo‘lib turadigan qisqa muddatli o‘ta yuklanishning hamda dinamik kuchlarning mexanizm ishiga salbiy taʼsirini sezilarli darajada kamaytirish mumkin. Bundan tashqari, elastik elementli muftalardan foydalanilganda vallarda rezonans hodisasi deyarli sodir bo‘lmaydi.

Elastik elementli muftalarning asosiy xarakteristikalari bu uning birkligidir:

$$S_{\varphi} = dT/d\varphi$$

Bu erda: T - uzatilayotgan burovchi moment; $N \cdot m$

φ - muftaning momenti taʼsirida o‘z o‘qi atrofida buralishi. Birkligi o‘zgarmas

bo‘lgan elastik elementli muftalar uchun $S_{\varphi} = \frac{dT}{d\varphi} = const$

Guk qonuniga bo‘ysinmaydigan elastik elementli metalmas (rezina, charm va boshqalar) materiallardan tayyorlangan muftalarning birkligi o‘zgaruvchan bo‘ladi.

Elastik elementli muftalarning rezonansiz ishlashi shu birklik xarakteristikasiga bog‘liq. Maʼlumki, muftaning elastik elementlari deformatsiyalanishi natijasida tashqi zarb kuchlarini so‘ndirish xususiyatiga ega. So‘ndirish xossasi muftaning bir marta yuklanish olib, so‘ngra yana dastlabki holiga kelishida elastik elementga butunlay singib ketgan energiya miqdori bilan ifodalanadi. Bu energiya elastik elementlarning deformatsiyalanishda hosil bo‘ladigan ichki va tashqi ishqalanishga sarflanadi. Elastik elementli muftalar elastik elementlarining deformatsiyalanishi bu vallarda hosil bo‘ladigan dinamik kuchlarning salbiy taʼsirini susaytirishga imkon beruvchi birdan-bir vositadir.

Mufta tarkibida elastik elementlar metallmas hamda metalli materiallardan tayyorlanishi mumkin. Metallmas materiallarning eng asosiylaridan biri bu rezina bo‘lib, yuqori darajada elastiklikka ega, nisbiy deformatsiyasi $\varepsilon = 0,7-0,8$, metallga nisbatan 10 martagacha tashqi zarb kuchlarini so‘ndirish xususiyatiga ega. Lekin

ishlash muddati, qisqa, mustahkamligi esa kam. Bu esa uning tashqi o'lchamlarini katta bo'lishiga sabab bo'ladi. Shuning uchun ularni katta moment uzatiladigan muftalarda ishlatish tavsiya etilmaydi.

Vtulka-barmoqli mufta – bu elastik elementi metallmas materialdan tayyorlangan kompensatsiyalovchi mufta bo'lib, boshqa turdagi muftalarga nisbatan ko'p ishlatiladi. Yarim muftalar bir uchida rezba, ikkinchi uchida esa elastik materialdan tayyorlangan vtulka yoki ko'ndalang kesimi trapetsiya shaklida bo'lgan bir necha halqa o'rnatilgan barmoqlar yordamida biriktiriladi. Mufta o'lchamlari normallashtirilgan bo'lib, vtulka yoki halqa kesimining balandligi unchalik katta bo'lmaganligi tufayli, kichik qiymatli siljishlarga imkon beradi. Bunday muftalar ko'pincha, elektr dvigatel vali bilan yuritma valini biriktirish uchun ishlatiladi.

Mufta burovchi momentga nisbatan jadvaldan olinib, barmoqlar egilishga, elastik elementi esa ezilishga tekshiriladi.

$$\sigma_{ez} = 2Tk/(d_1 I \cdot z \cdot D_1) \leq [\sigma_{ez}]$$

Bu erda: Z-barmoqlar soni $[\sigma_{ez}] = 1,8 \dots 2,0 \text{ MPa}$

Sanoatda keng qo'llanadigan elastik elementi metallmas bo'lgan kompensatsiyalovchi muftalarning yana bir turi ikkita yarim muftaga boltlar yordamida sfera shaklidagi elastik element mahkamlangan. Muftani radial siljish $\Delta = 2 \dots 6 \text{ mm}$, burchak siljishi $\Delta\alpha = 2 \dots 6$, buralish burchagi $5^\circ 30'$ gacha bo'lgan holatlarda ishlatish mumkin.

Elastik elementdagi ish jarayonida hosil bo'lgan hisobiy kuchlanish qiymati quyidagicha aniqlanadi: $\tau = 2Tk/(\pi D_1^2 \delta) \leq [\tau]$

Bunda: $[\tau] = 0,4 \text{ MPa}$ Elastik elementlari metall materiallardan tayyorlangan muftalar katta burovchi moment uzatish bilan birga, uzoq muddat ishlay oladi hamda tashqi o'lchamlarini kichik qilib tayyorlash mumkin. Bunda elastik elementlar o'zgarmas yoki o'zgaruvchan birlilik bilan tayyorlanadi. Elastik elementi metallardan tayyorlangan kompensatsiyalovchi muftalar maxsus shakldagi tishli ikki yarim muftadan iborat. Yarim mufta tishlariprujina vositasida bir-biriga bog'lanadi. Yarim muftalarning ish tishlarining ko'ndalang kesimi ikki xil bo'lishi mumkin.

Ko'ndalangkesimning birinchi xili uchun taʼsir etayotgan kuchlar orasidagi masofa, bu kuchning katta-kichikligidan qatʼiy nazar, o'zgaras miqdorga – $2a$ ga teng bo'lsa, ikkinchi xili uchun bu masofa tashqi kuch miqdoriga muvofiq tarzda o'zgaradi. Bu masofalar asosan og'ir mashinasozlik sanoatida ishlatilib o'lchamlari standartlashtirilgan. Bular yordamida vallardagi radial siljishni $\Delta 0,5 \dots 3 \text{ mm}$, burchak siljishi $\Delta \alpha = 4 \dots 20 \text{ mm}$, buralish burchagi $1^{\circ} 15$ gacha kompensatsiyalash mumkin.

Boshqariladigan ulovchi muftalar

Boshqariladigan ulovchi muftalar aylanayotgan yoki tinch turgan vallarni istalgan vaqtda ulash yoki ajratish uchun ishlatiladi. Bunday muftalar ishlash prinsipiga qarab ikki guruhga bo'linadi:

- ✓ Ilashish asosida ishlaydigan (kulachokli, tishli) muftalar
- ✓ Ishqalanish asosida ishlaydigan (friksion) muftalar

Kulachokli muftalar. Bu muftalar ko'ndalang sirtida ilashish uchun mo'ljallangan tishlari bo'lgan (kulachokli) ikkita yarim muftadan iborat.

Ish jarayonida yarim muftalardan birining tishlari ikkinchisidagi tishlar orasiga kiradi. Yarim muftalarning biri valga ma'lum tig'izlik bilan o'tkaziladi va shponka vositada mahkamlab qo'yiladi, ikkinchisi val o'qi bo'ylab bimalol surila oladigan qilib, yo'naltiruvchi shponka vositasida o'rnatiladi. Bu hol ikkala yarim muftani bir-biriga istalgan vaqtda ulash yoki bir-biridan istalgan vaqtda ajratish imkonini beradi. Buning uchun qo'zg'aluvchan qilib o'rnatilgan yarim mufta maxsus qurilma vositasida val bo'ylab chapga yoki o'ngga siljiriladi.

Kulachokli muftalarning ishlash muddati, asosan, tishlarning eyilish darajasiga, bu esa o'z navbatida tish sirtlarida hosil bo'ladigan ezuvchi kuchlanish qiymatiga bog'liq. Bu kuchlanishning taqribiy qiymati quyidagicha aniqlanadi.

$$\sigma_{ez} = 2kT / (zD_1 \cdot b \cdot h) \leq [\sigma_{ez}]$$

Bu erda: z – yarim muftadagi tishlar soni.

Kulachoklar ish sirtining eyilishiga chidamliligini oshirish uchun ularning ish yuzasi uglerod bilan to'yintiriladi: bunda muftalarni 15X, 20X markali po'latlardan tayyorlash tavsiya etiladi.

Ezilishdagi kuchlanishning joiz qiymatlarini quyidagicha olish tavsiya etiladi:

a) tinch turgan ulanadigan muftalar uchun $[\sigma_{\epsilon z}] = 90 \dots 120 \text{ MPa}$

b) sekin aylanganda ulanadigan muftalar uchun $[\sigma_{\epsilon z}] = 90 \dots 120 \text{ MPa}$

v) katta tezlik bilan aylanayotganda ulanadigan muftalar uchun

$[\sigma_{\epsilon z}] = 35 \dots 45 \text{ MPa}$

Boshqariladigan ulovchi muftalardan yana biri tishli muftalar, bu xil muftalar ikkita yarim muftalardan iborat bo‘lib, ulardan biri ichki tishli, ikkinchisi esa sirtqi tishli g‘ildirakka o‘xshash bo‘ladi.

Muftani ulash yoki ajratish uchun yarim muftalardan biri val o‘qi bo‘ylab suriladi. Bunda kulachokli muftalarda tishlar yarim muftalarning yon sirtida, tishli muftalargiki esa silindrik sirtida bo‘ladi.

Tez-tez ulab va ajratib turish talab etilgan hollarda tishli muftalarning sinxronizator deb atalgan turidan foydalaniladi.

Sinxronzatorni ishlatishdan maqsad tishli muftalarni ulashda hosil bo‘ladigan qo‘shimcha dinamik kuchlarni kamaytirish va muftaning ravon hamda nisbatan bir tekis ishlashini taʼminlashdan iborat.

Friksion muftalar

Boshqariladigan ulovchi muftalar sifatida friksion muftalardan ko‘proq foydalaniladi, chunki bu muftalar vositasida etakchi valning harakatini to‘xtatmay, uni etaklanuvchi valga, uning tezligi qanday bo‘lishidan qatʼiy nazar, ulanaveradi. Bundan tashqariri, mexanizmدا o‘ta yuklanish hodisasi ro‘y bergan taqdirda hosil bo‘ladigan xavfli vaziyat friksion muftaning yarim muftalar orasidagi to‘la sirpanish hisobiga bartaraf qilinadi.

Ishqalanadigan sirtlarning nisbatan tez eyilishi friksion muftalarning asosiy kamchiliklaridir. Friksion muftalar ish sirtlarining shakliga ko‘ra quyidagi uch gruppaga bo‘linish mumkin:

a) diskali muftalar,

b) konussimon muftalar,

v) kolodkali lentali va boshqa muftalar

Diskali muftalar. Bunday muftalarning eng oddiysi ishqalanish sirtlari bo'lgan ikkita yarim muftadan iborat. Yarim muftalardan biriga val qo'zg'almaydigan qilib o'rnatiladi, ikkinchisi esa valga o'q bo'ylab bemalol siljiyidigshan qilib o'rnatiladi. Vallarni bir-biriga ulash uchun, sirpanadigan yarim muftaga F_k kuch bilan siqiladi. Bunda hosil bo'ladigan ishqalanish kuchining momenti quyidagicha aniqlanadi.

$$kT = F_k \cdot f r_{o'r}$$

Bu erda: $r_{o'r} = (D_1 + D_2)/4$ - ish yuzasining o'rtacha radiusi

$$\frac{D_1}{D_2} = 2 \dots 1,5 \text{ deb olinadi.}$$

F_k - kuchining qiymatini kamaytirish uchun ko'p diskali muftalardan foydalaniladi.

Ko'p diskali muftalar uzatiladigan burovchi moment qiymatini ishqalanuvchi diskslar soni hamda siquvchi kuch hisobiga oshirish mumkin. Bunda F_k ning qiymati ishqalanish yuzasiga to'g'ri kelgan bosim q , bilan chegaralangan.

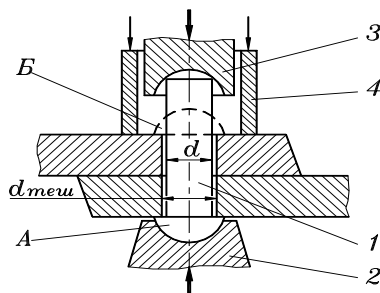
Konussimon muftalar. Bunday muftalar friksion muftalarning bir turi bo'lib, ulardagi ishqalanish yuzalari konus shaklida. Yarim muftalar bir-biriga F_k kuch bilan siqilganda ularning urinish sirtida solishtirma bosim q taʼsirida ishqalanish kuchi qf hosil bo'ladi.

Nazorat savollari:

1. Muftalarning vazifasi nimadan iborat?
2. Mashinasozlikda qanday muftalar ishlatiladi?
3. Mexanikaviy muftalarning tuzishi va ishlashi haqida ma'lumot bering.
4. Mashinasozlikda ishlatiladigan muftalar qanday materiallardan tayyorlanadi?

13. Birikmalar.

Parchin mixli birikmalar. Parchin mixli birikmalar ajralmaydigan birikmalarga kiradi. Ular listlar va har xil shaklli prokat profillarni biriktirish uchun xizmat qiladi. Detallarning teshigiga parchin mix kiritilgandan keyin uning ikkinchi uchi ham 32-rasmda ko'rsatilganday parchalansa, parchin mixli birikma hosil



bo'ladi.

32-rasm. Parchin mixli birikma

Sterjen diametri d va bekik qol'oqcha A ga ega bo'lgan parchin mix 1 detallar teshigiga tig'izlanmagan holda kiritiladi, chunki ularning diametri parchin mix sterjenining diametridan katta. Bekik qolpoqcha tayanch vazifasini bajaruvchi ushlagich 2 ga o'rnatilgan, siquvchi 3 vosita esa, parchinlash jarayonida tutash kallak B shpilka hosil qilishda qo'l kuchidan ham, mashinalardan ham foydalaniladi. Qo'l kuchi bilan parchinlash bolg'a yordamida siquvchi moslamaga urish orqali bajariladi. Bunday holda birikuvchi detal ushlagichga maxsus bosuvchi vosita 4 bilan bosiladi. Rangli metallardan yasalgan barcha parchin mixlar hamda diametri 10 mm dan ortiq bo'lganlari qizdirilgandan keyingina parchinlanadi.

Parchin mixli birikmalar samolyotlarning ustki qobig'ini yasashda, vertolyotsozlikda, yuk ko'tarish kranlarining fermalari hamda ko'priklar qurishda, kemasozlikda, bug' qozonlari va bosim ta'sirida suyuqliklar saqlanadigan idishlar yasashda keng ko'lamda ishlatiladi.

Har xil shakldagi parchin mixlar va parchin mixli birikmalar juda ko'p miqdorda mavjuddir. Tuzilishi, materiallari va vazifasi bo'yicha ular quyidagi turlarga bo'linadi.

Parchin mixlarni xususiyatlari bo'yicha quyidagilarga ajratish mumkin:

1. Mix kallagining tuzilishi bo'yicha:

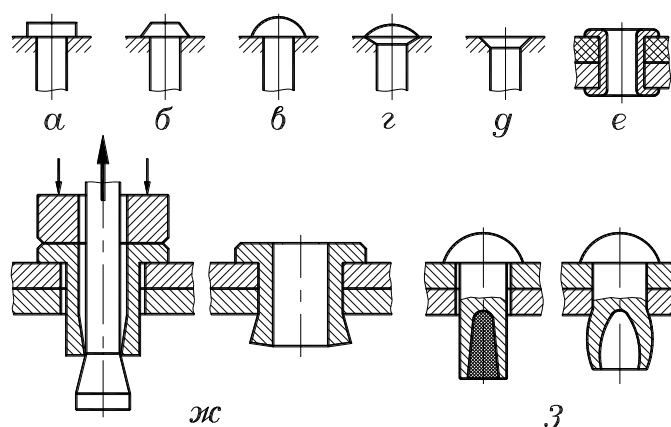
- a) tekislik shaklidagi kallakli (33-a rasm);
- b) kesik konus shaklidagi kallakli (33-b rasm);
- v) yarim doiraviy kallakli (33-v rasm);
- g) yarim yashirin kallakli (33-g rasm);
- d) yashirin (o'rnatilganda ko'rinmaydigan) kallakli (33-d rasm).

2. Sterjenlarning tuzilishi bo'yicha:

a) yaxlit sterjenli; oddiy shtam'li usullarda yuqorida ko'rsatilgan shakllar kallaklari simdan yasaladi;

b) quvursimon (33-e-rasm)- biriktirilgan detallarda qo'yilgan kuchning qiymati katta bo'lmagan holda; rasmda ko'rsatilishicha, metall va plastmassadan tayyorlangan detallarni biriktirishda ham ishlatiladi;

v) bir tomonlama parchinlanadigan parchin mixlar agar tutash kallagini hosil qilish uchun o'rin bo'lmasa; misol tariqasida samolyotning kovak qanotini olish mumkin; 33- rasm-j rasmda konussimon teshikli kovak parchin mix ko'rsatilgan. Bunda parchin mix konussimon gardish bilan birgalikda detallar teshigiga o'rnatililib, maxsus bosqich bilan detallarga bosiladi; gardish parchin mix teshigidan tortib olinganda teshiklar orasidan bo'shliq to'lib zichlanadi va tutash kallak hosil bo'ladi. Ortiqcha kuch ta'sir qilmaydigan plastik materiallarni biriktirishda, o'rtasi teshik parchin mixlar – pistonlar ishlatiladi. Pistonlar zaryadli bo'lib, partish (otish) dan keyin tutash kallak (33-z rasm) hosil bo'ladi va parchin mix teshigi to'lib zichlanadi.



33-rasm. Parchin mixlar

3. Materiallar bo'yicha:

a) po'latli; b) misli; v) latunli; g) alyuminiyli;

Payvand birikmalar. Tutashgan joyida detal materialini payvandlash yo'li bilan xech qanday qo'shimcha element talab qilmagan holda birikma hosil qilinadi.

Payvandlash bu texnologik jarayon bo'lib, molekulyar yopishish kuchlar asosida detallarni yuqori darajada maxalliy qizdirib biriktirishdir.

Payvand chok—bu payvandlanuvchi detallarni payvandlangandan keyin qotib qolgan biriktiruvchi metall hisoblanadi.

Hamma metallar va ayrim plastmassalar payvandlanadi, odatda, asosan kam uglerodli po'latlar payvandlanadi.

Qurilish tuzilmalarining elementlari, mashina detallari, qozon idishlar va rezervuarlar payvandlanib tayyorlanadi.

Payvand birikmalar ham kamchiliklardan holi emas. Payvand birikmalarning ikki yo'nalishdagi xususiyatlarini ko'rib chiqamiz.

1. Ko'pgina hollarda mashinaning payvand detallari quyma va bolg'alab olingan detallarning o'rnini bosadi. Bu katta o'lchamli tishli g'ildiraklar, kronshteyn, korpus detallari va boshqalar bo'lishi mumkin. Bu holda payvand birikmaning ustunligi metallarni tejash, konstruksiyalarning engilligi va bikrlikni etarli darajada bo'lishida ifodalanadi. Kamchiliklariga: deformatsiyadan hosil bo'lgan qoldiq kuchlanish mavjudligi; yuqori darajada maxalliy qizdirish natijasida tuzilmalarning qiyshayib qolishi misol bo'la oladi. Mana shu faktorlarni payvand detallar konstruksiyasini yaratishda hisobga olish zarur.

2. Ayrim hollarda yupqa devorli tuzilmalarda payvand birikmalarni parchin mixli birikmalar bilan almashtiriladi, kemalarning korpuslari; samolyot va vertolyotlar, transport mashinalarining yoqilg'i baklari va hokazo. Bunda shuni hisobga olish kerakki, payvand choklar tebranish chegaralarida va zarbli yuklangan holda ishonchli ishlamaydi. Shuning uchun ham payvandlash samolyot va vertolyot korpuslarida va qoplamlarida ishlatilmaydi.

Yuqorida aytib o'tilganidek, payvandlash biriktiruvchi detallarning molekulalarini yopishtirish uchun ishlatiladigan kuchlarga asoslangan. Payvandlash gaz va elektr toki yordamida payvandlash turlariga bo'linadi.



34-rasm. Payvandlash jarayoni va elektrodlar

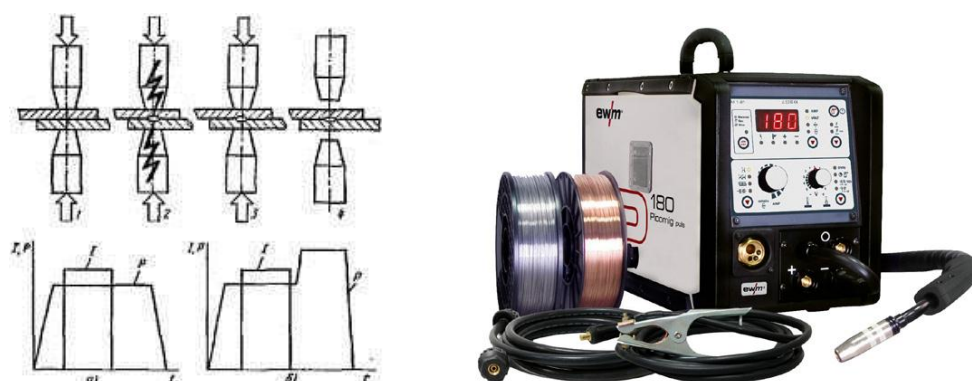
Gaz yordamida payvandlash usulida elektrodlar orasida yonuvchi gazlar ma'lum miqdorda kislorod (atsetilen, vodorod) yondirilib, oraliqqa gorelka kanalidan o'tadi. Payvandlanuvchi metall tarkibiga mos payvandlash simi ishlatiladi. Uning ta'sirida payvandlanuvchi detalning payvandlash joyi va payvandlash simining uchi suyuqlanadi va birikma hosil bo'ladi. Gaz yordamida payvandlash yupqa devorli po'latdan tayyorlangan detallarni va rangli metallarni biriktirishda ishlatiladi.

Elektr toki yordamida payvandlash ikki turga elektr yoyi va kontaktli payvandlashga bo'linadi. Elektr yoyi yordamida payvandlash usulida ulanadigan joy elektr yoy vositasida qizdiriladi va unga elektrod suyuqlantirib tushiriladi, natijada payvand chok hosil bo'ladi. Detallar orasidagi eritilgan elektrod bog'lash vazifasini bajaradi.

Detallar elektr toki (elektr kontakt payvandlash) bilan qizdiriladi. Elektr kontakt payvandlash har xil po'latlardan tayyorlangan vallarning qismlarini yoki qirquvchi asboblarni (parma, metchik) biriktirishda ishlatiladi.

Elektr tokini payvandlanuvchi detallar orqali o'tkazilganda ular tokning tutashgan joyida o'tkazgich qarshiligining mavjudligi tufayli, bu yuzalar qisqa vaqt ichida qizib, yuqori plastik holatga o'tadi.

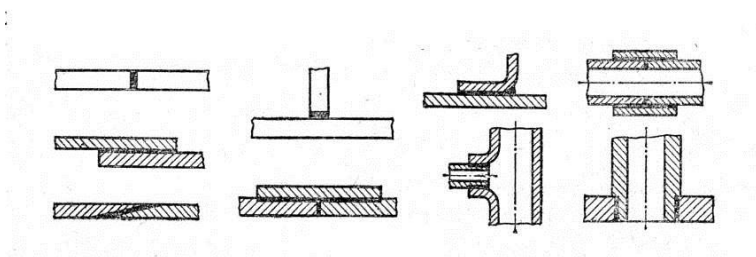
Plastik xolatdagi metall detallar ma'lum kuch bilan bir-biriga qisilganda, payvand birikma hosil bo'ladi.



35-rasm. Kontaktli payvandlash sxemasi va apparati

Kavsharlangan birikmalar. Kavsharlangan va yelimlangan birikmalar payvand birikmalardan oldin qo'llana boshlangan. 3-5 ming yil avval ishlatilgan kavsharlangan buyumlar to'g'risida ma'lumotlar bor.

Kavsharlangan va yelimlangan birikmalar konstruktiv jihatdan payvand birikmalarga o'xshash bo'ladi (36-rasm). Kavsharlash va yelimlash payvandlashdan farqli o'laroq nafaqat bir jinsli bo'lgan, balki bir jinsli bo'lmagan materiallarni ham biriktirishga imkon beradi. Misol uchun po'latni alyuminiy bilan, metallarni shisha, grafit, chinnilar bilan, plastmassalar, yog'ochlar, rezinalarni o'zaro biriktirish mumkin.



36-rasm. Kavsharlangan va yelimlangan birikmalar

Kavsharlash va yelimlashda detallar qirralariga shikast yetmaydi, bu esa ularning o'lchamlari va shakllarini buzilmasligiga shuningdek ularni qaytadan ishlatishga imkon beradi. Biroq mustaxkamlik jixatdan kavsharlangan va yelimlangan birikmalar payvand birikmalardan quyida turadi.

Mashinasozlikda yangi konstruktсион materiallarni (plastmassalar, mustaxkamligi yuqori bo'lgan legirlangan po'latlar), keng ko'lamda ishlatilishi sababli kavsharlash va yelimlash ishlari ham muxim o'rin tutmoqda. Bunga misol qilib avtomobillar va traktorlar radiatorlarini, reaktiv dvigatellarini yopish

kamerasini turbina parraklarini, yonilg'i va moy uzatiladigan naychalarni kelitirish mumkin.

Kavsharlash va yelimlash ayniqsa asbobsozlikda ko'p ishlatiladi. Kavsharlash va yelimlash jarayonini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish nisbatan oson hisoblanadi. Ko'p holatlarda yelimlashni qo'llanishi ish unumdorligini sezilarli oshishiga, konstruktsiya qiymatini va massasini kamayishiga olib keladi.

Kavsharlangan birikmalar. Birikma hosil bo'lishi, detal materiali bilan kavsharlash elementi (kavshar) orasidagi kimyoviy bog'lanishga asoslangan. Kavsharning erish xarorati (misol uchun, qalayning) detal materialining erish xaroratidan kichik bo'ladi. Shuning uchun, kavsharlash jarayonida detallar qattiq xolatda bo'ladi. Kavsharlashda, erigan kavshar detalning tutashtiriladigan qizdirilgan yuzalariga yopishadi. Detal yuzalari moysizlantirilgan, oksidlar va begona zarrachalardan tozalangan bo'lishi lozim. Aks xolda birikma sifatli chiqmaydi.

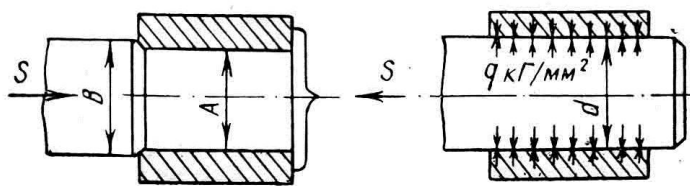
Detallar tutashadigan joydagi zazor (tirqish) ko'p jihatdan birikma mustahkamligini belgilaydi. Tirqishni ma'lum bir qiymatigacha kichraytirilsa mustaxkamlik ortadi. Buning asosiy sabablari birinchidan, tirqish kichik bo'lganda uni erigan kavshar bilan to'lishiga imkon yaratuvchi kapillyar oqim effekti namoyon bo'ladi, ikkinchidan, diffuziya jarayonidir. Tirqishi juda kichik bo'lishi kavsharni oqishiga to'sqinlik qiladi. Tirqish o'lchamining oqilona qiymati kavshar turiga va detal materialiga bog'liq bo'ladi. po'lat detallarni qiyin eriydigan kavsharlar kumush yoki mis yordamida biriktirilganda 0,3...0,15 mm tirqish bo'lishi, oson eriydigan kavsharlarda (qalay) esa 0,05...0,2 mm bo'lishi tavsiya etiladi.

Kavsharlashning asosiy kamchiliklaridan biri, kichik va bir tekis taqsimlangan tirqishga bo'lgan zaruratdir. Bu talab ayniqsa yirik o'lchamli detallarni kavsharlashda kamchilik tug'diradi. Payvandlashga solishtirib ko'rsak kavsharlashda, detallarga aniqlik bilan mexanik ishlov berish xamda ularni kavsharlashdan oldin yig'ib olish talab etiladi.

Detal yuzalariga salbiy ta'sir etuvchi oksidlarni kamaytirish uchun maxsus flyuslar ishlatiladi;

Kavshar sifatida sof metallar va qotishmalardan foydalaniladi. Ko'pincha qalay, mis, kumush qotishmalari ishlatiladi. Ayrim kavsharlarning xarakteristikalari jadvalda keltirilgan.

Tig'iz birikmalar. Sirlari tsilindrik bo'lgan ikki detalni tig'izlik – o'zaro manfiy tirqish hisobiga yetarli darajada mahkam biriktirish mumkin. Bu usuldan, ko'pincha, dumalash podshipniklarini valga o'rnatishda va shunga o'xshash boshqa hollarda foydalaniladi. Buning uchun valning diametri podshipnikda val uchun mo'ljallangan teshik diametridan δ qadar kattaroq qilib tayyorlanadi.



37– rasm. Detallarni tig'izlik hisobiga biriktirish.

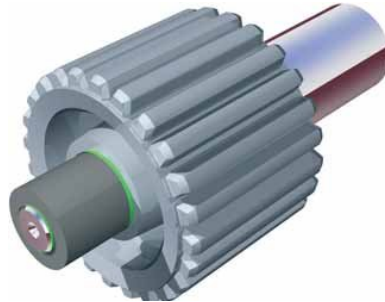
Masalan, val diametri B va teshik diametri A bo'lsa (37–rasm), u holda, $B > A$ yoki $B - A = \delta$ bo'lishi kerak. Ana shunday qilib tayyorlangan detallarning bir ikkinchisi ustida o'rnatilsa, ular orasidagi δ tig'izlik hisobiga detallar o'zaro mahkam birikadi.

Tabiiyki, bunday hollarda birikma hosil qilish uchun valni mo'ljallangan joyga o'rnatish oson bo'lmaydi. Buning uchun quyidagi usullardan biridan: presslab o'rnatish, teshikli detalni qizdirish yoki valni sovutish usulidan foydalaniladi.

Presslab o'rnatishda valga uning o'qi bo'ylab yo'nalgan biror kuch ta'sir ettiriladi. Bu kuch ta'sirida valning ham, teshikning ham urinish sirti deformatsiyalanadi va u yerda bosim kuchi paydo bo'ladi. Paydo bo'lgan bosim kuchi urinish sirtlarida yetarli darajada katta ishqalanish kuchini hosil qiladi. Urinish sirtlarida ishqalanish kuchining mavjudligi detallarni bir-biriga nisbatan qo'zg'almas qilib turadi va, shuning uchun, bu detallarga o'q bo'ylab yo'nalgan ma'lum miqdordagi yuklanish qo'yish va burovchi moment ta'sir ettirish mumkin bo'ladi.

Presslab o'rnatishning asosiy kamchiligi shundaki, valni o'rnatish jarayonida detallar sirtidagi noteksliklarning sidirilishi natijasida ularning mustahkamligi kamayadi. Buning oldini olish maqsadida teshikli detalni qizdirish usulidan foydalaniladi. Qizdirish natijasida teshikning diametri kattalashadi, natijada uni valga

o'rnatish osonlashadi. Teshikli detal sovugach, valni mahkam siqib qoladi va detallar o'zaro qo'zg'almas tarzda birikadi. Bu usulning kamchiligi shuki, 200 – 400°S gacha qizdirish natijasida metallning strukturasi o'zgarib, detallar tob tashlashi mumkin. SHuning uchun, valni sovutish usulidan foydalanish tavsiya etiladi.



38-rasm. Tig'iz birikmalar

Rezbali birikma turlari. Ajratiladigan birikmalarning eng ko'p tarqalgan turi rezbali birikmalardir. Rezbali birikmalar jumlasiga vintlar, boltlar, gaykalar, shpilkalar, tortqilar, rezbali mufta va shu kabilar yordamida mahkamlanadigan detallar kiradi. Bunday birikmalarning mahkmllovchi asosiy elementi rezba hisoblanadi.

Rezbali birikmalarning afzaliklari shundan iboratki

- ❖ Ular nisbatan katta nagruzka ta'sirida yetarli darajada ishonchli ishlaydi; ularning ajratish va yig'ish qiyinchilik tug'dirmaydi;
- ❖ Turli sharoitda ishlaydigan rezbali detallar ko'plab ishlab chiqarilishi mumkin;
- ❖ Nisbatan arzon turadi;
- ❖ Hamma o'lchamlari standartlashtirilgan (GOST 9000-59, GOST 8724-58, GOST 9150-59)

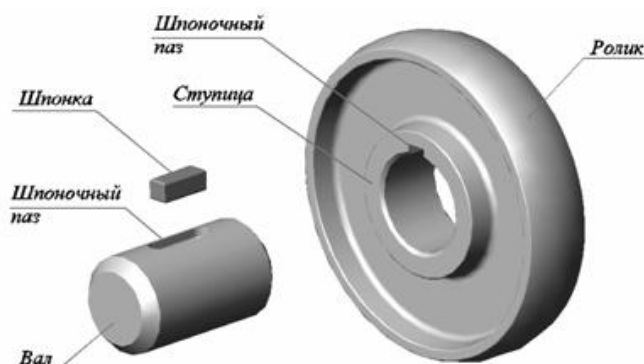
Rezbali birikmalarning kamchiliklariga esa

- ❖ O'zgaruvchan kuch ta'siriga chidamliligi yetarli emasligi;
- ❖ Ayrim hollarda maxsus rezbali detallar tayyorlashning texnologik nuqtai nazardan birmuncha qiyinligi.

Vazifasiga qarab rezbalar detallarni mahkamlashda foydalaniladigan mahkamlash rezbalari; detallarni mahkamlash va ularning birikmalarida germetiklik hosil qilish uchun xizmat qiladigan mahkamlash-zichlash rezbalari

hamda harakatni uzatishda, masalan, vint-gayka uzatmalarida foydalaniladigan rezbalarga bo'linadi. Mashinasozlik va asbobsozlikda rezkali birikmalar uchun asosan bir kirimli metrik mahkamlash rezkalari ishlatiladi, ularning profili uchburchak shaklida bo'lib, uchidagi burchagi $\alpha=60^\circ$. Metrik rezbadan tashqari bir qator g'arbiy mamlakatlarda qabul qilingan dyuymli rezbalar ham mavjud. Bu rezba uchburchakli profilga ega bo'lib, uchidagi burchagi $\alpha=55^\circ$. Dyuymli rezbaning barcha elementlari dyuymlarda (1 dyuym=25,4 mm) o'lchanadi, qadam kattaligi esa bir dyuym rezba uzunligiga to'g'ri keladigan o'ramlar soni bilan beriladi. Standart bo'yicha metrik rezbalar sirtqi diametri bir xil bo'lgani holda qadam kattaligiga qarab yirik qadamli va mayda qadamli rezbalarga bo'linadi. Birikmani hosil qilishda rezkali detallardan bolt, vint, shpilka va gaykalar ishlatiladi.

Shponkali birikmalar: aylanuvchi qismlarni (shkiv, mufta, tishli g'ildirak va shu kabilarni) val yoki o'qqa birgalikda aylanadigan qilib mahkam o'rnatish uchun har xil shponkalardan foydalanadi. Bunday birikmalarnin tuzilishi juda oddiy va ularni yig'ish shuningdek qismlarga ajratish ancha oson.



39-rasm. Shponkali birikma elementlari

Afzalliklari: Tuzilishi oddiy, yig'ish va qismlarga ajratish ancha oson va tannarxi arzonligi.

Kamchiligi: Val sirtiga shponka uchun mo'ljallangan o'yiqlik qilinishi birikmani asosiy kamchiligidir, chunki bu o'yiqlik valni ko'ndalang kesimini kamaytiradi. SHuning uchun shponkali birikmalarni dinamik yuklanish bilan ishlaydigan va katta tezlik bilan harakatlanuvchi vallarda ishlatish tavsiya etilmaydi.

Bunday brikmalar zo'riqqan va zo'riqmagan bo'lishi mumkin. Zo'riqmagan brikmalarda prizmatik, segmentli shponkalar ishlatidi; Zo'riqqan brikmalarda tsilindrsimon va ponasimon shponkalar ishlatiladi;

Prizmatik shponka. Bunday shponkaning ko'ndalang kesimi to'g'ri to'rt burchaklik bo'lgan qismdir.

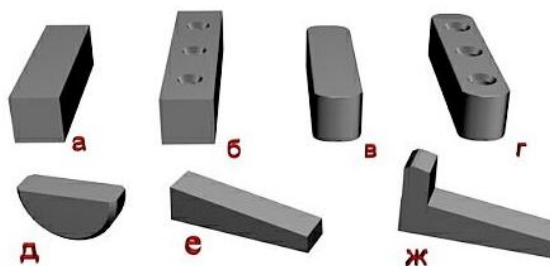
Prizmatik shponkalar vositasida hosil qilingan birikmalar zo'riqmagan bo'lganligi uchun shponka va valdagi o'yiqli yuqori darajadagi aniqlik bilan tayyorlash talab etiladi, chunki bunday hollarda shponka burovchi momentni yon yoqlari orqali uzatadi. Shuning uchun shponkani yon qirralari valdagi o'yiqli yon yoqlariga bir tekis tegib turadigan bo'lilishi kerak.

Segmentsimon shponka. Valning segmentsimon shponka uchun mo'ljallangan o'yig'i diskaviy freza bilan kesiladi. Bu esa boshqa hollardagiga qaraganda ancha qulay. Lekin o'yiqli bo'lganligi uchun valning mustahkamligi kamayadi. Shuning uchun segmentsimon shponkalar valning diametri uncha katta bo'lmagan ($d \leq 60$ mm bo'lganda) va kichik burovchi momentlarni uzatish lozim bo'lgan hollardagina ishlatiladi.

Tsilindirlik shponka. Tsilindirlik shponka detallar vallarning uchlariga o'rnatiladigan xollarda ishlatiladi. Ular uchun kerak bo'lgan teshik avval parmalash, so'ngra esa unga ishlov berish yo'li bilan tayyorlanadi. Shuni nazarda tutish kerakki bitta uzun shponka ishlatishdan ko'ra ikkita yoki uchta kalta shponka ishlatgan maqul. Tsilindirlik shponka o'yiqli ma'lum darajada tig'izlik bilan o'rnatiladi. Ayrim hollarda tsilindrik shponka kesik konus shaklida qilib tayyorlanadi

Ponasimon shponkalar. Ponasimon shponkaning prizmatik shponkadan farqi shundaki, uning keng yog'i bo'yicha tomon bir oz (1: 100 nisbatda) qiya bo'ladi.

Bunday shponkalar yordamida qismlar val yoki o'qqa bimalol ortiqcha kuch sarflanmay o'rnatiladigan qilib yasaladi. Qismlar shponka hisobiga mahkam o'rinishadi. Ponasimon shponkalar o'yiqli bir qadar kuch bilan, masalan bolg'a zarbi bilan urib joylashtiriladi.



40-rasm. Shponka turlariga

Shilitsali brikmalar. Agar valning sirtida va unga o'rnatiladigan qism gubchagi teshigining sirtida uncha chuqur bo'lmagan ariqchalar o'yilib, qismlardan birining chiqig'i ikkinchisining botig'iga tushadigan qilib o'rnatilsa, shilitsali brikma hosil bo'ladi. Shilitsali brikmalar, shponkali brikmalarga nisbatan quyidagi afzalliklarga ega;

- Detallar valda yaxshi markazlanadi, lozim bo'lgan xollarda ularni val bo'ylab suriladigan qilib o'rnatish mumkin (masalan: tezliklar qutisi).
- O'lchamlari bir hil bo'lgan birikmalarda shilitsali birikmalar shponkali birikmalarga nisbatan 116katta burovchi moment olishi mumkin;
- Yuklanish zarb ta'sirida bo'lganda ham ishonchli ishlaydi;

Bunday birikmalarning barcha o'lchamlari standartlashtirilgan.

Shlitsali birikmalarning shakli to'g'ri to'rtburchakli, evolventa va uchburchakli bo'lishi mumkin. Eng ko'p tarqalgan shakli to'g'ri to'rtburchakli shlitsadir. Bu birikmalar bir qator afzalliklarga ega bo'lganligi uchun mashinasozlikda keng qo'llaniladi.

To'g'ri to'rtburchaksimon shlitsali birikmalarda detallar shlitsalarning tish osti va tashqi diametri bo'yicha yoki yon tomonlari bilan markazlanadi va jadvaldan burovchi momentga nisbatan tanlanadi.

Bu birikmalar 3 xil seriyaga bo'linadi.

Engil seriya ($D = 26 \dots 120 \text{ mm}$, tishlar soni $Z = 6; 8; 10$);

O'rta seriya ($D = 14 \dots 125 \text{ mm}$, tishlar soni $Z = 6; 8; 10$);

Og'ir seriya ($D = 20 \dots 125 \text{ mm}$, tishlar soni $Z = 6; 10; 20$);



41-rasm. Shlitsa turlari

Vallarning diametri katta bo'lganda evolventa shaklli tishli brikmalar ishlatiladi. Evolventa shaklli shlitsalar tish asosining qalinligi katta, tishlar soni ko'p bo'lganlig uchun mustahkamligi katta bo'ladi.

Nazorat savollari

1. Parchin mixli va payvand birikmalarni afzallik va kamchiliklarini ayting?
2. Kavshar, elimlangan va tig'iz birikmalarni ishlatilish sohalarini tushintiring?
3. Rezballi va klemali birikma deb nimaga aytiladi?
4. Shponka va shlisali birikmalar qaerlarda ishlatiladi?

Mashina detallaridan test savollari

1. Mashina detallari kursining vazifasi nimalardan iborat?

1. Barcha turdagi mashinalar uchun umumiy bo'lgan detal va uzellarni hisoblash va
2. Loyihalash asoslarini talabalarga o'rgatishdan iborat.
3. Detalni hisoblashni o'rgatuvchi fandır.
4. Uzelni hisoblashni o'rgatuvchi fandır.

2. Qanday kuchlanish ruxsat etilgan kuchlanish deyiladi?

1. Detalning ishonchli va uzok muddatli ishlashini ta'minlovchi eng katta kuchlanish
2. Detal kesimida hosil buladigan kuchlanish.
3. Bunday kuchlanish yuk.
4. Detalni sinshdirib ishdan chikaradigan kuchlanish.

3. Mashinasozlikda ishlatiladigan materiallarning asosiy tunrlarini ayting.

1. Cho'yan, 2. Po'lat, 3. Rangli metallar, 4. Metalmas materiallar,

4. Mashina va detallarning ishga layoqatligi ko'rsatgichlarini ko'rsating.

1. Mustahkamlik, bikrlilik, issiqbardoshlik
2. Yeyilishga chidamlilik

3. Titrashga chidamlilik

4. Yukoridagilarning hammasi

5. To'g'ri tishli silindrsimon g'ildiraklarni kontakt kuchlanish bo'yicha qanday hisoblanadi?

1.
$$\sigma_H = \sqrt{\frac{qE_1E_2}{\rho_K \pi [E_1(1-\mu_2^2) + E_2(1-\mu_1^2)]}}$$

3.
$$\sigma_H = 0,418 \sqrt{qE_K / \rho_K}$$

2.
$$\sigma_H = \sqrt{\frac{E_K}{2\pi(1-\mu_2)} \cdot \frac{q}{\rho_K}}$$

4.
$$\sigma_H = 430 \sqrt{\frac{F_t(1+U)}{d_1 \cdot b_1} \cdot K_{H\beta} \cdot K_{H\alpha}} \leq [\sigma_H]$$

6. Shlitsli birikmalarni ezilishga qanday hisoblanadi?

1.
$$\sigma_{\text{зз}} = 2T / (K_T \text{zhd}_{\text{yp}} \cdot l) \leq [\sigma_{\text{зз}}]$$

2.
$$\sigma_{\text{зз}} = 2T / (\text{zhd}_{\text{yp}} \cdot l) \leq [\sigma_{\text{зз}}]$$

3.
$$\sigma_{\text{зз}} = 2T / (\text{Zhd}_{\text{yp}} \cdot l) \leq [\sigma_{\text{зз}}]_{\text{eйи}}$$

4. Uqoridagilarning hammasi to'g'ri

7. To'g'ri tishli silindrsimon g'ildiraklarni eguvchi kuchlanishga qaysi formula bo'yicha hisoblash mumkin?

1. $\sigma_g = \sigma_{\text{eg}} - \sigma_s$ 2. $\sigma_{\text{eg}} = -\sigma_{\text{eg}} - \sigma_g$ 3. $\sigma_F = \frac{F_t \cdot K_F}{b \cdot m}$

4.
$$\sigma_F = \frac{F_t \cdot Y_F \cdot K_{H\alpha} \cdot K_{H\beta}}{b \cdot m} \leq [\sigma_F]$$

8. Rezba yuzasi va kesimlari qanday kuchlanishga tekshiriladi?

1. Rezbaning yuzasi ezilishga tekshiriladi

2. Kesilishga tekshiriladi

3. A va B ning har ikkisi

4. Faqat ezilishg.

9. Dumalash podshipniklari qanday tanlanadi?

1. Statik yuk ko'taruvchanlik bo'yicha

2. Dinamik yuk ko'taruvchanlik bo'yicha

3. Ekvivalent nagruska bo'yicha

4. Faqat A va B to'g'ri

10. Tishli gildiraklarni tayyorlashda ishlatiladigan materillarni ayting

1. Pulat, cho'yan

2. Plasmassa, lignofol

3. Kapron, tekstolit

4. Yuqoridagilarning hammasi

11. Tishli gildiraklarning moduli kanday aniklanadi?

1. $m = 3,14 \cdot P_e$ 2. $m = \frac{P_e}{3,14}$ 3. $m = \frac{3,14}{P_e}$ 4. A va V birgalikda to'g'ri

12. Ponasimon tasmali uzatmalarni hisoblash tartibi qanday?

1. Tasma turi tanlanadi, yetaklanuvchi shkiv diametri, uzatmaning geometrik o'lcham-lari aniqlanadi, bitta tasma yordamida uzata olish mumkin bo'lgan quvvat aniqlanadi

2. Tasmalar soni aniqlanadi 3. Valga ta'sir qiluvchi kuch topiladi.

4. A va V birgalikda to'g'ri

12. Podshipniklar qanday turlarga bo'linadilar?

1. Radial, Tirak;

2. Radial-tirak, tovondosh;

3. Konussimon, sferik;

4. A va B lar birgalikda to'g'ri

13. Podshipniklar qanday elementlardan iborat bo'ladilar?

1. Separator va dumalash elementlar

2. Faqat dumalash elementlaridan

3. Ichki va tashki halalardan

4. A va V lar birgalikda to'g'ri

14. Muftalarning vazifalari nimalardan iborat?

1. Vallarni o'zaro biriktiradi va zarur vaqtlarda ajratadi 2. Aylanishlarni uzatadi

3. Burovchi momentni uzatadi 4. A va B lar birgalkda to'g'ri

15. Detalning yeyilishini, qizishini, titrashini kamaytirish usullari qanday?

1. Ishqalanuvchi detallarni tez – tez moylab turish, termik qayta ishlash

2. Yeyilishga chidamli materiallarni ishlatish

3. Titrashni so'ndirgichlardan, ya'ni maxsus elastik elementlardan foydalanish kerak, maxsus sovitgichlar ishlatiladi

4. Yuqordagilarning xammasi birgalikda to'g'ri

16. Qanday turdagi muftalarni bilasiz?

1. Mexanik, elektrik

2. G'idravlik

3. Pnevmatik va silindrsimon

4. Mexanik elektrik va gidravli

17. Chervyakli uzatmani kontakt kuchlanish bo'yicha qanday hisoblanadi?

1.
$$\sigma_H = \sqrt{\frac{q \cdot E_K}{\rho_K \cdot 2\pi(1-\mu^2)}}$$
 2.
$$\sigma_H = \frac{480}{d_2} \sqrt{\frac{T_2 \cdot K_H}{d_1}} \leq [\sigma_H]$$
 3.

$$\sigma_F = 0,7 \cdot \frac{F_{t2} \cdot Y_{F2} \cdot K_F}{b_2 \cdot m_n} \leq [\sigma_F]$$
 ; 4. A va B.

18. Chervyakli uzatmani eguvchi kuchlanish bo'yicha qanday hisoblanadi?

$$1. \sigma_F = 0,7 \cdot \frac{F_{t2} \cdot Y_{F2} \cdot K_F}{b_2 \cdot m_n} \leq [\sigma_F]; \quad 2. \sigma_F = \frac{F_t \cdot K_F}{b \cdot m}; \quad 3. \sigma_H = \frac{480}{d_2} \sqrt{\frac{T_2 \cdot K_H}{d_1}} \leq [\sigma_H];$$

4. A va B birgalikda to'g'ri

19. Muftalar tuzilishiga ko'ra qanday turlarga bo'linadi?

1. Doimiy biriktirilgan va kulachokli muftalar
2. Boshqariladigan, ulovchi, avtomatik muftalar
3. Kompensatsiyalovchi muftalar
4. Yuqoridagilarning hammasi birgalikda to'g'ri

20. Birikmalarning turlari qanday?

1. Ajraladigan – rezbali, shponkali, shlitsali birikmalar
2. Ajralmaydigan – parchin mixli, payvand, hamda detallarni o'zaro tig'izlik bilani o'tkazilgan birikmalar
3. Mukammallashtirilgan
4. A va B lar birgalikda to'g'ri

21. Tishli gildirak moduli kontakt kuchlanish qiymatiga qanday ta'sir etadi?

1. Tishli gildirak moduli kontakt kuchlanishga ta'sir etmaydi
2. Kontakt kuchlanishning qiymati diametriga bog'liq ($d \approx mz$)
3. Tishli gildirak moduli kontakt kuchlanishlarining qiymatini kamaytiradi
4. Yuqoridagilarning hammasi birgalikda to'g'ri

22. Tishli gildirak tishlar soni kontakt kuchlanish qiymatiga qanday ta'sir etadi?

1. Tishlar soni ham kontakt kuchlanishga ta'sir etmaydi
2. Tishlar soni kuchlanishga ta'sir etadi
3. A va B lar birgalikda to'g'ri
4. Tishlar soni kontakt kuchlanishlarini qiymatini oshirib yuboradi

23. Yulduzcha tishlar soni qanday tanlanadi?

1. $i=1 \dots 2; z_1=30 \dots 27$
2. $z_1=27 \dots 25, Z_2=22-35$
3. $Z_{1\min} \geq 29 - 2U \geq 13$
4. $Z_{1\min} \geq 29 - 2U \geq 13,2$

24. Friksion uzatmalarda yetaklovchi gildirak diametri qanday aniqlanadi? kontakt kuchlanish bo'yicha qanday hisoblanadi?

1. Gers formulasi asosida
2. Siquvchi kuch ta'sirida
3. Gildirak materiali bo'yicha
4. Kontakt yuza chiziqli ko'rinishda bo'lganda

25. Tish kontakt kuchlanish qiymatiga ta'siri va uni chegaralanish sabablari nimadan iborat?

1. Simmetrik 2. Nosimmetrik 3. Konsol 4. «A» va «B»

26. Tishli g'ildirakning asosiy geometrik o'lchamlari nimadan iborat?

1. Tashqi aylana – d_2 2. Tish osti aylanasi - d_1
 3. Tish kollagining balandligi - h_a
 4. Tish oyog'ining balandligi - h_f va yuqoridagilar birgalikda

27. Rezba yuzasi va kesimlari qanday kuchlanishga tekshiriladi?

1. Rezbaning yuzasi ezilishga tekshiriladi
 2. Vint va gaykaning rezba asoslari kesilishga tekshiriladi
 3. Yuqoridagi har ikkalasi 4. Ezilishga tekshirilmaydi

28. Tasma tarmog'idagi kuchlarning qiymati qanday aniqlanadi?

1. $F_1 = F_0 + \Delta F$ 2. $F_2 = F_0 - \Delta F$ 3. $F_1 + F_2 = 2F_0$ 4. $F_1 - F_2 = F_t$

29. Mexanik uzatmalarning asosiy harakatlari nimadan iborat?

1. Quvvat 2. Burovchi moment
 3. Burchak tezlik 4. Uzatmani FIK va yuqoridagilar birgalikda

30. Mustahkamlik nima?

1. $\sigma_{MAX} \leq [\sigma]$ 2. $\tau_{MAX} \leq [\tau]$ 3. $\varphi_{MAX} \leq [\varphi]$ 4. $\vartheta_{MAX} \leq [\vartheta]$

31. Yassi tasmali uzatmalar qanday hisoblanadi?

1. Tasma uchun material tanlanadi 2. Yetaklovchi shkiv diametri aniqlanadi
 3. Yetaklanuvchi shkiv diametri aniqlanadi 4. Uzatish soni aniqlanadi

32. Avtomatik muftalar nima maqsadda ishlatiladi?

1. Asosiy maqsad zarur bo'lgan hollarda vallarni bir – biridan avtomatik ravishda ajratish;
 2. Yetakchi valning harakatini to'xtatmay, uni yetaklovchi val bilan ulash mumkin;
 3. Istalgan vaqtda ulash mumkun;
 4. Vallarda rezonans hodisasi bo'lmaydi;

32. Shponkali birikmalarning afzallik va kamchiliklari nimadan iborat?

1. Tuzilishi oddiy 2. Yig'im oson
 3. Qismlarga ajratish oson 4. Arzon

33. Val va o'qlarning xavfsizlik koeffitsienti qiymati qanday hisoblanadi?

$$1. \quad S = \frac{S_{\sigma} S_{\tau}}{\sqrt{S_{\sigma}^2 + S_{\tau}^2}} \geq [S] = 1,5 \div 2,5$$

$$2. \quad S_{\sigma} = \frac{\sigma - 1}{\frac{K_{\sigma}}{K_a K_F} \sigma_a + \varphi_{\sigma} \sigma_m}$$

$$3. \quad S_{\tau} = \frac{\tau - 1}{\frac{K_{\sigma}}{K_a K_F} \cdot \tau_a + \varphi_{\tau} \tau_m}$$

$$4. \quad \sigma_a = \sigma_{\sigma_2} = M_y / (0,1d^3)$$

34. Dumalash podshipnik turlari. Afzallik va kamchiliklarni nimadan iborat?

- | | |
|---------------------------|----------------------------------|
| 1. Zoldorli podshipniklar | 2. Zoldorli tirak podshipniklar |
| 3. Rolikli podshipniklar | 4. Rolikli sorarik podshipniklar |

35. Qanday hollarda rolikli va qanday hollarda tishli zanjirlar ishlatiladi?

1. Kam yuklanishli va harakat tezligi nisbatan kichik uzatmalarda (rolikli);
2. Katta tezlik bilan harakatlanuvchi uzatmalarda ishlatiladi (tishli);
3. Har ikkalasi.
4. Unday podshipniklar yuk

Asosiy atamalarning qisqacha manosi (Glossariy)

Terminlar	Rus tilida	Ingliz tilida	Izohi
Mashina	машина	machine	detal va uzellar yig'indisidan iborat bo'lib, muayyan ishni bajarish uchun mo'ljallangandir.
Detal	детал	detail	mashinaning bir xil materialdan tayyorlangan va alohida bo'laklarga ajralmaydigan qismi. Masalan, bolt, gayka, val, shkiv, tishli g'ildirak va boshqalar.
Uzel	узел	knot	mashinada ma'lum bir vazifani bajarish uchun mo'ljallangan va bir necha detaldan tashkil topgan yig'uv birligi. Masalan, podshipnik, mufta, reduktor va boshqalar.
Uzatma	передача	gear	mashinaning ishchi organiga dvigateldan quvvat uzatadigan va ularning aylanishlar chastotasini muvofiqlashtiradigan moslama.
Ishlash qobiliyati	работо- способность	working capacity	mashina, uzel va detallarning parametrlarini texnik va meyeriy xujjatlarda keltirilgan parametrlariga muvofiqligini belgilovchi ko'rsatkich.
Umrboqiylik	долговечность	durability	belgilangan vaqt ichida mashina va

			mexanizmlar ishlash qobiliyatini yo‘qotmaslik, texnik imkoniyati (resurs) yetarli darajada bo‘lishi.
Ishonchlilik	надежность	reliability	texnik vositalarining belgilangan muddat ichida to‘xtab qolmasdan ishlash ehtimolligi.
Buzilish	отказ	refusing	ishlash qobiliyatini yo‘qotish.
Ta‘mirlashga yaroqlilik	Ремонтпригодность	repairability	texnik vositalar yordamida mashinalardagi buzilishlarni aniqlash va ularni ta‘mirlash mumkinligi.
Texnologik qulaylik	технологические удобства	technological convenience	detal qismlarining ishlab chiqarishni osonligi, iktisodiy samaradorligi va texnik taraqqiyotning yutuqlariga mos kelishiligi.
Tejamlilik	экономичность	economy	maxsulotlar (detal uzul va boshkalar)ni ishlab chiqarishda va ularni ekspluatatsiya qilishda moddiy va ma‘naviy resurslardan qanday darajada foydalanilganini belgilaydi.
Mustahkamlik	прочность	strength	detalning qo‘yilgan yuklanishga bardosh berib ish jarayonida sinmay va benuqson ishlay olish xususiyati.
Bikrlik	жесткость	rigidity	yuklama ta‘sirida deformatsiyaga qarshilik ko‘rsatish qobiliyati.
Yeyilishga chidamlilik	износостойкость	abrasion resistance	yeyilishga qarshilik ko‘rsatish qobiliyati. Yeyilish – detallarning o‘zaro ishqalanish tufayli sodir bo‘ladigan jarayon bo‘lib, buning natijasida detallar o‘z o‘lchamlarini asta-sekin o‘zgartiradi.
Issiqbardoshlik	теплостойкость	heat	belgilangan tartibda qism va detallarning ishlash qobiliyati.
Yeyilish	износ	resistance	detallarning o‘zaro ishqalanish tufayli sodir bo‘ladigan jarayon bo‘lib, buning natijasida detallar o‘z o‘lchamlarini asta-sekin o‘zgartiradi.
Ishqalanish	трения	wear	bu shak-shubhasiz yuz beradigan shunday jarayonki, mashina detallarini zamonaviy moylash sistemasini ishlatishdan qat’iy nazar, hamma turdagi mashinalarda hosil bo‘ladi.
Titrashga chidamlilik	выбравстойчивость	Outburst stability	mashina qismlarini belgilangan tezlikda, mashina qismlarida hosil bo‘ladigan titrashlar, mashina elementlarining ish jarayoniga

			ta'sir qilish darajasi.
Friksion uzatmalar	фрикционные передачи	Friction gear	Uzatmada harakat bir valdan ikkinchi valga ish yuzalaridagi siqish kuchi natijasida hosil bo'lgan ishqalanish kuchi hisobiga o'tkaziladigan uzatmalar
Tishli uzatmalar	зубчатые передачи	gear transmission	aylanma harakat bir valdan ikkinchi valga uzaro ilashgan tishli g'ildiraklar vositasida uzatiladigan uzatmalar
Ajralmaydigan birikmalar	неразъемные соединения	all-in-one connections	bu shunday birikmalarki, birikuvchi va biriktiruvchi detallarni ayrim qismlarga ajratish uchun, birikma elementlarini sindirish yoki shikastlantirishga to'g'ri keladi.
Ajraladigan birikmalar	разъемные соединения	detachable connections	bunda uzellar detallarga ajratilganda detallarga shikast etkazilmaydi.
Rezba	резьбовые соединения	connections thread	bu rezba vositasida biriktiruvchi detallar: bolt, vint, shpilka va gaykalar orqali birikma hosil qilishdir.
Rezba	резьба	thread	bu ma'lum shakldagi tekislik chiqig'i bo'lib, vint chizig'i bo'ylab vintning tashqi yoki gaykaning ichki sirtlarida joylashgan bo'ladi.
Shponkali birikmalar	шпоночные соединения	keyway connections	Valga o'rnatilgan aylanuvchi detallarni valga birgalikda aylanadigan qilib mahkam o'rnatish uchun foydalaniladi.
Shlitsali	шлица	shlitsa	Valning sirtida va unga o'rnatiladigan qism gupchagi teshigining sirtida uncha chuqur bo'lmagan ariqchalar o'yilib, qismlardan birining chiqig'i ikkinchisining botig'iga tushadigan qilib o'rnatiladi
Klemalmi birikmalar	Клемные соединения	clamp connections	rezba birikmalarining xususiy turi, bo'lib, detallarni vallarga, o'qlarga, silindirsimon brus, kolonnalarga va shu kabilarga maxkamlash uchun xizmat qiladi va boltlarning o'zini sirib tortib mahkamlash evaziga hosil qilinadi. Klemali birikmalar detallarni val sirti bo'yicha surish va ma'lum burchakka burish imkonini beradi.
Payvand birikmalar	сварочные соединения	welding connections	tutashgan joyida detal materialini payvandlash yo'li bilan xech qanday qo'shimcha element talab qilmagan holda birikma hosil qilinadi.

Parchin mix birikmalar	заклепочное соединения	riveted joints	biriktiriladigan detallarning teshigiga parchin mix kiritilgandan keyin uning ikkinchi uchi ham parchalansa, parchin mixli birikma hosil bo'ladi
Val	вал	shaft	o'ziga joylashgan detallarni aylanishini ta'minlovchi va shu bilan birga burovchi momentni uzatishga imkon beruvchi zveno (egilishga va buralishga ishlaydigan zveno).
Reduktor	редуктор	reducer	mashinaning energiya manbaidan uning ish bajaruvchi qismiga aylanma harakatni uning tezligini kamaytirib uzatishga mo'ljallangan va alohida kor'usga joylashgan tishli yoki chervyakli uzarmalardan tuzilgan mexanizmlar.
O'q	ось	axis	o'ziga joylashgan detallarni aylanishini ta'minlab beruvchi zveno.
Evolventa	эвольвента	involute	aylanadagi biror bir nuqtaning yoyilmasi.
Tish qadami	шаг зуба	tooth pitch	ikki tish profillaridagi bir xil nuqtalar oralig'i.
Uzatishlar soni	передаточное число	transfer	etaklovchi zvenoning bir marta aylanishida etaklanuvchi zvenoning necha marta aylanishini bildiradi.
Tish moduli	модул зуба	tooth module	bitta tishga to'g'ri keladigan boshlang'ich aylana diametridagi uzunlik.
Aylanishlar soni	число оборотов	speed	jismning biror o'q atrofida vaqt birligi ichida to'la aylanishiniga teng bo'lgan kattalik.
Shesternya	шестерня	gear	etakchi zvenodan etaklanuvchi zvenoga aylanma harakatni uzatuvchi tishli g'ildiraklardan kichigidir
Burovchi moment	момент кручения	torsional moment	kuch bilan uning elkasini ko'paytmasiga teng bo'lgan kattalik
Kontakt kuchlanish	контактное напряжения	coontact voltage	bir-biriga urinish yuzalari o'lchami qolgan o'lchamlaridan bir necha bor kichik bo'lgan ikki detal sirtida hosil bo'ladigan kuchlanish.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

1. Mirziyoyev Sh.M. “Tanqidiy tahlil, qat'iy tartib - intizom va shahsiy javobgarlik –har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi shart” T.: 2017
2. Texnik mexanika darslik. O'ROva O'MTV ruyxatga olish raqami 274. T.: 2018.
3. Mexanizm mashinalar nazariyasi. O'quv qo'llanma. O'ROva O'MTV ruyxatga olish raqami 744-149. T.: 2018.
4. Materiallar qarshiligi. O'quv qo'llanma. O'ROva O'MTV ruyxatga olish raqami 744-150. T.: 2018.
5. Muxamedsaidov B., Daminova R., YAkubova I. Texnik mexanika. Elektron dastur.DGU 2016. 0035
6. Muxamedsaidov B., Azimov A., Daminova R., Eshpulatova M. Texnik mexanika. O'quv qo'llanma. T.: Ilm-ziyo , 2015.
7. Theoretical mechanics. PROF.DR. ING VASILE SZOLGA. Press, 2010
8. Theoretical mechanics. LECTURE NOTES AND SAMPLE PROBLEMS PART TWO PROF.DR. ING VASILE SZOLGA. Press, 2010
9. Strength of materials. Doc. Ing. Miroslav Sochor. CSc. 2011
- 10.R.Tojiboyev,A.Jo'rayev , R.Maqsudov “Mashina detallari” T.”O'qituvchi” 2010
11. A.V.Pyatayev, B.K.Muxamedjanov “Mashina detallari” T.”Moliya iqtisodiyot” 2007
- 12.B.K.Muxamedsaidov va boshqalar ”Mashina detallarini mustahkamlikka hisoblash uchun misollar ”T. TDPU 2007
- 13.B.K.Muxamedsaidov va boshqalar”Mashina detallari”elektron darslik 2005
- 14.Tolipov U., Usmonboeva M. Pedagogik texnologiya: Nazariya va amaliyot. T.: Fan nashriyoti, 2005.
- 15.Abdiqodirov A., Astanova F., Abdiqodirova F. “ Gase-study” uslubi: nazariya, amaliyot va tajriba.-T.: Tafakkur qanoti, 2002-B 136.

