

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI XALQ TA'LIMI VAZIRLIGI
TOSHKENT VILOYAT DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI
UMUMTEXNIKA FANLARI KAFEDRASI**

**MAShINA DETALLARI FANIDAN
MA'RUZALAR MATNI**

ANGREN-2008

Annotatsiya

Mashinasozlik sanoat va qishloq xo'jaligining taraqqiyot etishi zarur bo'lgan texnikaviy baza yaratadi. Shunday ekan, har bir ishchi, injener hamda olimning vazifasi zamonamiz talabiga to'la javob beradigan, yuqori unumli, mustahkam va foydali ish koeffitsienti yuqori bo'lgan yangidan-yangi mashinalar yaratishdan iborat. Buning uchun mashinalar loyihalashda ular detallarining mumkin qadar engil etarli darajada mustahkam, ishqalanishga chidamli, shakli oddiy, ishlatilishi qulay va xavfsiz, shuningdek, davlat standartlarida qo'yilgan talabalarni to'la qondiradigan bo'lishiga erishish kerak. Bundan tashqari, detallar ishdan chiqqanda yangisiga tez va oson almashtiriladigan bo'lishi ham zarur.

Tabiiyki, bunday vazifani yuqori malakali mutaxassislargina hal qila oladi. Anna shunday mutaxassislar tayyorlashda "Mashina detallari" kursi alohida o'rin tutadi. Chunki bu fan mashinalarning tarkibiy qismi bo'lgan detal, uzal va mexanizmlarning vazifasini, tuzilishini, ishlashini, yutuq va kamchiliklarini hamda ularni hisoblash yo'l yo'riqlarini o'rgatadi.

Mashina detallari bo'yicha qariyb barcha asosiy adabiyotlar rus tilida ekanligini nazarda tutgan holda mazkur metodik qo'llanma yaratildi. Ma'ruza matnida mehnat va kasb ta'limi Fani o'qituvchi va talabalarga kerakli bo'lgan asosiy nazariy va amaliy tushunchalar ko'rsatib o'tilgan.

Tuzuvchi: Umumtexnika fanlari kafedrasining katta o'qituvchisi, p.f.n. Xolmurodov T.N.

**Taqrizchilar: "Chizmachilik, tasviriy va amaliy san'at" kafedra katta o'qituvchisi, t.f.n. Adilov T.T.
Umumtexnika fanlari kafedrası dotsenti, t.f.n. Amandikov M.A,**

Mavzu: Fanning maqsad vazifasi. Tarixi. Mashina detallari va uzellariga qo'yiladigan talablar.

Maqsad: Fanning maqsad va vazifasini ochib berish, hamda yuqori malakali mutaxassislar tayyorlashda "Mashina detallari" kursining tutgan o'rnini ko'rsatish.

Metodik ta'minot:

A) Adabiyotlar:

1. I.Sulaymonov. "Mashina detallari" T.1981 yil. 6-8 betlar.
2. J.Botirmuxamedov. «" Mashina detallari yuk ko'tarish mexanizmi" T.1995 y. 4-8 betlar.
3. P.G.Guzenkov. «Detali mashin».
4. D.A.Remitov «Detali mashin».
5. I.I.Ustyugov. «Detali mashin»
6. G.B.Iosilovich «Detali mashin».
7. R.N.Tojiboev va boshqalar «Mashina detallari kursidan masalalar to'plami.
8. Politehnika lug'ati".
9. S.A.Chernovskiy «Kursovoe proektirovanie detali mashin».

Reja:

1. Fanning maqsad va vazifasi.
2. Mashinalarning turlari.
3. Mashina va mexanizmlar rivojlanishi tarixi.
4. Talablar.

"Mashina detallari" fanining asosiy maqsadi mashina detallarining hisobi va loyihalash usullari, qoidalari, normalarini hozirgi zamon talablari asosida o'rganish, talabalarda injenerlik fikrlash qobiliyatini oshirishdan iborat.

Detallar va uzellarning hisobi va loyihasini amalga oshirishda ko'nikma hosil qilish, ularning tuzilishi, ishlash jarayoni va qo'llanilish sohalarini o'rganish kursning asosiy vazifasi hisoblanadi.

Kirish.

Zamon talabiga javob beradigan yuqori malakali mutaxassislarni tayyorlash jarayonida umummuxandislik fanlari orasida «Mashina detallari» fani alohida o'rin tutadi.

Bir qancha detallardan tuzilgan mexanizmlar majmui bo'lib, ma'lum ish bajarish uchun mo'ljallangan vosita mashina deb ataladi.

Lug'aviy lotincha mashina - machina – aynan qurilish – energiya, materiallar va axborotni o'zgartirishda harakat bajaruvchi mexanik qurilma.

Mashinalar vazifasiga ko'ra quyidagi turlari mavjud:

1. Energiyani o'zgatiruvchi energetik mashinalar;
A) ichki yonuv dvigatellari;
B) turbinalar;
V) bug' mashinalari va boshqalar

2. Ish mashinalar:

- A) metall qirqish stanoklari;
B) qurilish mashinalari;
V) konchilik mashinalari;
G) qishloq xo'jalik mashinalari;
D) to'qimachilik mashinalar.

3. Transport mashinalari:

- A) avtomobillar;
B) teplovozlar;
V) samolyotlar;
G) teploxodlar;

4. Yuk tashuvchi mashinalar:

- A) konveyerlar;
B) elevatorlar;
V) ko'tarish kranlari;
G) ko'targichlar.

Har bir mashina uch gruppaga mexanizmdan tuzilgan:

1. Harakatlantiruvchi;
2. Ijro etuvchi;
3. Uzatuvchi.

Mashinaning bir xil materialdan tayyorlangan va bo'laklarga ajralmaydigan eng kichik qismi detal' deb ataladi. (Masalan: gayka, bolt, shponka, prujina va x.k.)

Mashinaning ma'lum bir vazifasini bajarishga mo'ljallangan va bir necha detallardan tuzilgan qismi uzal deyiladi. (masalan: reduktor, mufta, podshipnik va x.k.).

Demak, mashina uzellardan, uzellar esa detallardan tuzilgan bo'lar ekan.

Juda ko'p shunday detallar va uzellar bo'ladiki, ular deyarli hamma turdagi mashinalarda ishlatiladi. Bular jumlasiga : tishli g'ildiraklar, vallar, muftalar va

boshqalar kiradi. Ana shu detallar va uzellarning tuzilishi hamda ularni loyihalash usullari mashina detallari fanida o'rganiladi.

Mashina detallari fani nazariy mexanika M.M.N. materiallar qarshiligi, metallar texnologiyasi va chizmachilik fanlarga asoslanadi.

Odamlar o'z mehnatlarini engillashtirish maqsadida doimo izlanishda bo'lishgan.

Dastlab, richag va ponadan foydalanilgan bo'lsa, 25000 yillardan ortiq vaqtdan oldin kamondan o'q (strela) otish uchun prujinadan foydalanilgan.

Buyuk olim Aflotun (Yangi eradan 3,5 asr ilgari) Leonardo-da Vinchi (1452-1519) o'z asrlarida podshipnik, tishli g'ildirak, zanjirli uzatma va turli mashinalar xaqida ba'zi ma'lumotlar yoritilgan bo'lsalarda, mashinalarni hisoblash va loyihalash faniga faqat XIX asrda asos solindi.

Eramizdan 3,5 asr oldin yashab ijod qilgan qadimgi grek filasoflari Platonning «Gosudarstvo» Aristotelning «Mexanicheskie problemi» asarlarida tishli uzatmalar, krivoship, kotok va xokozolar ishlatilishi haqida xabarlar uchraydi.

Arximed (287-212 yil eramizdan oldingi) suvni ko'taruvchi mashinadan foydalangan.

1100 yil monax Teofila Pribiterning maxovikdan foydalanganligi haqida ham habarlar mavjud.

U111 asrga kelib bug' mashinalar yaratilishi va 1X asrga kelib paravozning yaratilishi bilan parchin mixli birikmalardan foydalanila boshlandi.

O'tgan asrning 70 yillarida velosipedning yaratilish bilan dumulash podshipniklaridan keng foydalanila boshlandi.

K.D.Frolov birinchi bo'lib chugundan tayyorlangan rel'sdan foydalanishni taklif etdi.

Rossiya mashinasozlik nazariyasiga asos solgan olim professor I.A.Vishnegradskiydir.

«Mashina detallari» deb atalgan birinchi kitobni professor V.A.Kiripichev 1881 yilda Peterberg shahrida kashf ettirdi.

Fanni rivojlantirishda olimlardan P.K.Xudiyakov, A.I.Sidorov, M.A.Saverin, N.B.Kudryavtsev, L.D.Chasovnikov, D.N.Remetov, M.N.Ivanov, K.Bax, F.Retshed, O.Reynol'ds, A.Zemmerfel'd, V.A'yus, E.Bekingem, D.Shigley va boshqa olimlarning asarlari diqqatga sazovordir.

Loyihalanadigan detalga qo'yiladigan asosiy talablar:

1. Detal ma'lum vaqt davomida o'z mustaxkamligini to'la saqlashi kerak;
2. Ortiqcha ta'mirlashni talab qilmasligi kerak;
3. To'g'ri ishlashi kerak;
4. Mashinadan foydalanishda inson uchun xavf tug'dirmaydigan bo'lishi kerak;
5. Tayyorlanishi texnologik nuqtai nazardan qulay va tejimli, ya'ni mustaxkamligini saqlagan xolda o'lchamlari kichik, imkoni boricha engil bo'lishi va arzon tushish lozim.

Xulosa qilib shuni aytish joizki, xar bir konstruktor loyixalagan maxsulot yuqori sifatli bo'lishi uchun u yuqorida bayon etilgan barcha talablarni xisobga olmog'i zarur.

Mavzuga oid tayanch tushunchalar:

Mashina detallari, mashinasozlik, mashina, mexanizm, detal', gayka, bol't, prujina, uzel, reduktor, mufta, nazariy mexanika, mashina va mexanizmlar nazariyasi, materiallar qarshiligi, metallar texnologiyasi, val, tishli g'ildirak.

Nazorat savollari:

1. Mashina detallari fani nimani o'rganadi?
2. Mashina detallari fani qanday fanlarga asoslanadi?
3. Mashinalarni hisoblash va loyihalash faniga nechanchi asrda asos solindi?
4. detalning konstruktsiyasiga nisbatan qanday talablar qo'yiladi?

Mavzu: Detallarning ishlash layoqati va uni ta'minlash. Ruxsat etilgan kuchlanishni aniqlash.

Maqsad: Detalning ishlash layoqatini aniqlashning asosiy omillarini taxlil etish, hamda detalning xavfli kesimida yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan kuchlanishni aniqlash chora tadbirlarini ishlab chiqish.

a) Adabiyotlar:

1. I.Sulaymonov. "Mashina detallari" T.1981 yil. 7-10 betlar.
2. J.Botirmuxamedov. "Mashina detallari yuk ko'tarish mexanizmi" T.1995 y. 9-10 betlar.

3. Plakat, sxema.

Reja:

1. Detallarning ishlash layoqatini belgilaydigan asosiy omillar.
2. Ruxsat etilgan kuchlanishni aniqlash.

Mavzuning bayoni:

O'tgan darsimizda ishlab chiqarilgan mashina detali yuqori sifatli va uzoq muddat ta'mirsiz ishlashligi uchun ya'ni, murakkab sharoitda ishlash layoqatiga ega bo'lishligi uchun kerakli talablarni sanab o'tgan edik. Bugungi darsimizda detalning ishlash layoqatini belgilovchi omillarni taxlil etib, uni ta'minlash chora tadbirlarini ko'rib o'tamiz hamda detalning benuqson ishlashini ta'minlaydigan kuchlanish qiymatini topishni o'rganamiz.

Ishga layoqatlilik – buyumning shunday xolatiki, bunda u texnik xujjatlarda ko'rsatilgan ko'rsatkichlar bo'yicha berilgan vazifalarni bajarishga qodir bo'ladi.

Mustahkamlik, bikrlilik, issiqbardoshlik, titrashga va eyilishga chidamlilik detalning ishlash layoqatini aniqlashning asosiy omillaridir. **Mustahkamlik.** Detallarning ishlash sharoitida, deformatsiyalanishi me'yorida, sinmay va benuqson ishlay olish xususiyati uning mustahkamligi deyiladi.

Yangi detallar loyihalashda, avvalo, uning mustaxkam bo'lishini ta'minlash zarur.

Bikrlilik. Kuch ta'sirida ishlaydigan detallarni loyixalashda mustaqillik etarli emas. Masalan: ma'lum kuch va moment ta'sirida aylanayotgan val mustaxkam bo'lishiga qaramay, ruxsat etilgandan ortiq egilishi mumkin. Detalning bikrligini ta'minlash uchun ko'proq egilishi mumkin bo'lgan uchastkasi aniqlanib, o'sha erdagi deformatsiya aniqlanadi va ruxsat etilgan qiymat bilan solishtiriladi. Agar xisob qiymati ruxsat etilgan qiymatdan kichik yoki teng bo'lsa, detalning bikrligi qoniqarli deb topiladi.

Titrashga chidamlilik.

Mashinalarning ishlash tezligining oshirilishi, detallarning og'irligini kamaytirilishi har xil titrashlarga olib kelmoqda. Titrash esa o'z navbatida detallarning toliqishiga olib keladi.. Bu borada ayniqsa, rezonans xodisasi o'ta xavflidir. Odatda, detallarning titrashga chidamliligini oshirish uchun rezonans xodisasini keltirib chiqaradigan omillarni yo'qotishga erishish lozim, ya'ni detalning o'zida xosil bo'ladigan xususiy titrashni chastota bilan tashqi kuch ta'sirida xosil bo'ladigan tebranish chastotasi teng bo'lmasligi kerak. Titrashni kamaytirish maqsadida titroq so'ndirgichlardan, ya'ni maxsus elastik elementlardan foydalaniladi.

Issiqbardoshlik.

Ishqalanish natijasida ishlaydigan detallar ma'lum darajada qiziydi. Bu esa detallarning ishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Loyihalashda $Q < Q_1$ bo'lishiga erishmoq zarur. Bu erda Q - mashinada xosil bo'ladigan issiqlik miqdori Kkal;
 Q_1 - mashinadan tashqariga tarqaluvchi issiqlik miqdori Kkal;

$$Q = 860 (1 - \eta) N \text{ kkal/soat}$$

Bu erda N - mashinaning quvvati, kv

$$Q_1 = F \cdot K (t_1 - t_0)$$

Bu erda: F – sovitilayotgan sirt;

K – issiqlik o'tkazish koeffitsenti

$$K = (7.5 - 15)$$

t_1 - materialning temperaturasi ($75^\circ - 85^\circ \text{C}$)

t_0 - atrofdagi muhitning temperaturasi (odatda $t_0 = 20^\circ \text{C}$ olinadi)

Eyilishga chidamlilik.

Detalning tez yoki yaxshi eyilishi uning ishlash sharoitiga, moylanish darajasiga kontakt kuchlanishning qiymatiga va boshqa faktorlarga bog'liq. Shu sababli eyilishga chidamlilikni ta'minlovchi aniq bir hisoblash usulini tavsiya etish qiyin. Eng ko'p qo'llaniladigan usul, bu solishtirma bosim va shartli koeffitsient R ni aniqlab, ularni ruxsat etilgan kattaliklar bilan solishtirishdir.

$$P \leq [P]: \quad PV \leq [PV]$$

bu erda V - ishqalanish tezligi.

Ruxsat etilgan kuchlanishni aniqlash.

Ruxsat etilgan kuchlanish deganda ma'lum nagruzka ta'siridagi detalning xavfli kesimida hosil bo'ladigan va uning mo'ljallangan vaqt ichida benuqson ishlashini ta'minlovchi eng kata qiymati tushuniladi.

Kuchlanishning bu qiymatini topish uchun chegaraviy kuchlanish hamda mustaxkamlik zonasi qiymatlari aniqlangan bo'lishi kerak.

Bu qiymatlar shu materiallarning namunalarini laboratoriya sharoitida sinash natijasida topiladi. Masalan: plastik materialning statik cho'zilishini sinash natijasida quyidagi grafik topilgan.

Rasm

A – nuqtaga to'g'ri keladigan kuchlanish propartsionallik chegarasi deb,
V – nuqtaga to'g'ri keladigan kuchlanish o'quvchanlik chegarasi deb,
D - nuqtaga to'g'ri keladigan kuchlanish mustahkamlik chegarasi deb ataladi.

Mustaxkamlik zonasi quyidagi formulalar yordamida topiladi.

1. Plastik materiallar uchun:

$$[\delta] = \frac{\delta_{ok}}{n}, \text{ bundan } n = \frac{\delta_{ok}}{[\delta]}$$

2. Mo'rt materiallar uchun:

$$[\delta] = \frac{\delta_e}{\delta_n}, \text{ bundan, } n = \frac{\delta_e}{[\delta]} :$$

Metallmas materiallardan tayyorlangan detallarning ruxsat etilgan kuchlanish qiymatini topish uchun quyidagi formuladan topiladi.

$$[\delta] \leq \frac{\delta_m}{k}$$

δ_u - chegaraviy kuchlanish

n – mustahkamlik zonasi koeffitsenti.

U holda ruxsat etilgan kuchlanish

$$[\delta] = \frac{\delta_u}{n} \text{ bo'ladi.}$$

Ruxsat etilgan kuchlanishni topish uchun chegaraviy kuchlanish va mustahkamlik zapasi koeffitsenti ma'lum bo'lishi kerak.

Chegaraviy kuchlanish sifatida: mo'rt materiallar uchun mustahkamlik chegarasi - δ_e : plastik materiallar uchun oquvchanlik chegarasi- δ_{ok} nagruzka o'zgaruvchan tsikl bilan ta'sir etadigan materiallar uchun, toliqish chegarasi - δ_{-1} ni qabul qilish mumkin.

U xolda

$$[\delta] = \frac{\delta_e}{n} : \text{ bundan } n = \frac{\delta_e}{[\delta]} :$$

$$[\delta] = \frac{\delta_{ok}}{n} : \text{ bundan } n = \frac{\delta_{ok}}{[\delta]}$$

$$[\delta] = \frac{\delta_{-1}}{n} : \text{ bundan } n = \frac{\delta_{-1}}{[\delta]}$$

Mustahkamlik zonasi koeffitsentining qiymati bir qancha faktorlarga bog'liq bo'ladi:

1. qabul qilingan hisoblash metodiga;
2. hisoblash sxemasining aniqligiga;
3. detalga ta'sir etuvchi kuch va momentlarning aniqligiga;
4. materialning bir jinslilik darajasiga;
5. detal' shakli, o'lchami; sirtining xolati va sifatiga.

Ruxsat etilgan kuchlanishni topishning ikki usuli mavjud:

1. jadvallardan foydalanib;
2. differentsial usul.

Xulosa qilib shuni aytish mumkin, gap mustahkamlik to'g'risida borar ekan, shuni ham ta'kidlab o'tish kerakki, detal' sinish natijasida ishdan chiqishdan tashqari, ish sirtining buzilish oqibatida ham ishga yaramay qolishi mumkin. Bu xol detal' sirtida xosil bo'ladigan kontakt kuchlanishga bog'liq.

Mavzuga oid tayanch tushunchalar:

Mustahkamlik, bikrlilik, issiqbardoshlik, titrash va eyilishga chidamlilik, kontakt kuchlanish, detalning toliqishi, plastik material.

Nazorat savollari :

1. Detalning ishlash layoqatini belgilaydigan qaysi omillarni bilasiz?
2. Detallarning ishlash layoqati deganda nimani tushunasiz?
3. Ruxsat etilgan kuchlanish nima?
4. Hozirgi zamon mashinasozlik texnikasining taraqqiyoti nimalardan iborat?

Topshiriq:

Metallmas materiallardan yasalgan detal' uchun ruxsat etilgan kuchlanishni topish yo'l-yo'riqlarini bayon eting.

**Mavzu: Uzatmalar haqida umumiy ma'lumotlar. Friksion uzatmalar.
Tsilindrik friksion uzatmalar.**

Maqsad: Uzatmalarning vazifasi, tuzilishi, turlari va ishlatilish soxalarini o'rganish hamda hisobiy ishlarni bajarish.

Metodik ta'minot:

A) Adabiyotlar :

1. I.Sulaymonov. "Mashina detallari" T.1981 yil. 79 – 86 betlar.
2. J.Botirmuxamedov. «" Mashina detallari yuk ko'tarish mexanizmi" T.1995 y. 17 – 21 betlar.
3. Plakat, sxemalar, uzatmalar.

Reja:

1. Uzatmalar haqida umumiy ma'lumotlar.
2. Friksion uzatmalarni tuzilishi, yutuq va kamchiligi, materiali.
3. Friksion uzatmalarni hisoblash.

Mavzuning bayoni:

Avtomobil'ning normal harakatini ta'minlash uchun g'ildirak tezligini boshqarish va lozim bo'lsa harakat yo'nalishini o'zgartirish zarurati tuziladi. Avtomobilda bu vazifani tishli g'ildiraklardan iborat uzatma tezliklar qutisi bajaraldi. Berilgan harakatni bir-biriga moslash hamda harakatni uzatish turli uzutmalar vositasida amalga oshiriladi.

Uzatmalar:

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

Mashinasozlikda mexanikaviy, elektrik pnevmatik va gidravlik uzatmalardan foydalaniladi.

Mexanikaviy uzatmalar ikki turga bo'linadi:

1. Ishqalanish hisobiga ishlaydigan uzatmalar (friksion va tolali);
2. ilashish hisobiga ishlaydigan uzatmalar (tishli, chervyakli, zanjirli).

Demak, mexanikaviy uzatmalarni tashkil etuvchi asosiy detallar o'zaro tegib turadi yoki egiluvchan zveno (tasma, zanjir) orqali.

Bundan tashqari mexanikaviy uzatmalar vallarning o'zaro joylashuviga qarab: parallel, kesishgan va ayqash valli turlarga uzatish sonining o'zgarishiga qarab esa uzatish soni o'zgarmas, pog'onali o'zgaruvchi va pog'onasiz o'zgaruvchi xillarga bo'linadi.

Ishqalanish hisobiga ishlovchi uzatmalarning asosiy detallari (g'ildirak, shkiv va shu kabilar) silliq sirtga, ilashish hisobiga ishlaydigan uzatmalarning asosiy detallari (tishli g'ildirak, chervyak va shu kabilar) esa katta burovchi momentning uzatilishini ta'minlaydigan tishlarga ega bo'ladi.

Uzatmalarga energiya manбайдan energiyani bevosita qabul qilib oluvchi val etaklovchi val deb, bu valldan energiyani qabul qilib, ish bajaruvchi qismga uzatuvchi val esa bog'lanuvchi val deb ataladi.

Agar uzatma bir necha pog'onali bo'lsa, har bir pog'onaning energiya manbai tomonidan birinchi val ikkinchi valga nisbatan etaklovchi, ikkinchi val esa shu pog'onadagi etaklanuvchi val bo'ladi.

Uzatmalar loyixalash uchun vallardagi quvvat, aylanishlar tezligi berilgan bo'lishi kerak.

Hisoblash ishlari f.i.k. – ni topishdan boshlanadi.

$$\eta = \frac{N_2}{N_1} \quad \text{rasm}$$

$$\eta_{1-\frac{N_u}{N_1}} \eta = 1 - \frac{N_u}{N_1} \quad \eta = 1 - \frac{N_u}{N_1}$$

Uzatish soni esa quyidagicha aniqlanadi. $i = \frac{n_{11}}{n_2} = \frac{w_1}{w_2} \quad u = \frac{n_1}{n_{\partial 2}} = \frac{\varpi_{\partial 1}}{\varpi_2}$

$$i = \frac{n}{n_2} = \frac{w_1}{w_2}$$

Bu erda n_1 - etaklovchi valning aylanish chastotasi

n_2 - etaklanuvchi valning aylanish chastotasi

w_1 - etaklovchi valning burchagiy tezligi

w_2 - etaklanuvchi valning burchagiy tezligi

Valdagi quvvat va aylanishlar soni ma'lum bo'lsa, burovchi moment quyidagicha aniqlanadi:

$$M_1 = \frac{N_1}{W_1} \quad M \cdot M \quad N_1 \quad \text{em}$$

$$M_2 = \frac{N_2}{W_2} \quad M \cdot M \quad W, \quad \text{pad/c}$$

$$d \infty M_1 = 97400 \frac{N_1}{n_1} \quad \text{ea} \quad M_2 = 97400 \frac{N_2}{n_2} \quad \kappa \Gamma . \text{cm}$$

bu erdagi N_1 va N_2 quvvatlar, kvt hisobida.

M_2 momenti M_1 momentga bo'lsak,

$$\frac{M_2}{M_1} = \frac{N_2 n_1}{N_1 n_2} = \eta \cdot i \quad \text{ifodadan}$$

uzatish sonini topish mumkin. $i = \frac{M_2}{M_1} \eta$

$$M_1 = \frac{N_1}{\omega_1} \quad H \cdot M \quad \omega, \text{pad/c}$$

$$M_1 = \frac{N_1}{\omega_1} \quad H \cdot M$$

$$M_1 = 9550 \frac{N_1}{n_1}, \quad H \cdot \text{m}$$

$$M_2 = 9550 \frac{N_2}{n_2} \quad H \cdot \text{m}$$

$$\frac{M_2}{M_1} = \eta \cdot u \quad \text{bundan} \quad u = \frac{M_2}{M_1 \cdot \eta}$$

$$u = \frac{n_1}{n_2} = \frac{\omega_1}{\omega_2}$$

Agar uzatma bir necha pog'onadan iborat bo'lsa, uning umumiy uzatish soni quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi.

$$u = i_1 \cdot i_2 \cdot \dots \cdot i_{p-1} = \frac{n_1}{n_2} \quad U_{ym} = U_1 \cdot U_2 \cdot \dots \cdot U_0 = \frac{n_1}{n_0}$$

bu erda i_1 - birinchi pog'ona uchun topilgan uzatish soni

i_2 - ikkinchi pog'ona uchun topilgan uzatishlar soni;

p_0 - oxirgi pog'ona uchun topilgan uzatish soni;

Ko'ppog'onali uzatmalar bir turdagi uzatmalardan tuzilgan bo'lishi shart emas. Masalan: tasmali, chervyakli va tishli uzatmalar birgalikda ko'p pog'onali uzatma xosil qilish mumkin.

Friktsion uzatmalar.

Friktsion uzatmalar – vallarga oʻrnatilib, bir-biriga siqiladigan disk, tsilindr yoki konuslar orasida xosil boʻladigan ishqalanish kuchi yordamida bir valdan boshqasiga aylanma harakat uzatadigan mexanik uzatma.

Uzatmaning ishga layoqatlilik sharti:

$F_{\text{ishq}} > F_t$ Bu erda G'_{ishq} - ishqalanish kuchi
 F_t - aylana kuch.

Uzatma tasnifi (klassifikatsiyasi).

Friktsion uzatmalar vazifasiga qarab, uzatishlar soni rostlanmaydigan, pogʻonasiz uzatishlar soni rostlanadigan (bu uzatma variator deb ham yuritiladi.); val oʻqlarining joylashishiga qarab tsilindrik (val oʻqlari parallel), konussimon (val oʻqlari kesishgan), disksimon; ish sharoitiga qarab ochiq – quruqda ishlovchi, yopiq – moy vannasida ishlovchi turlarga boʻlinadi.

Tsilindrik friktsion uzatma.

RASM- 1
RAM – 2

Afzalliklari: tuzilish sodda va xizmat ko'rsatish oson, shovqinsiz bir tekis aylanadi, ish jarayonida uzatish sonini o'zgartirish mumkin.

Kamchiliklari: ish yuzalarining tez va notekis eyilishi, val va tayanchlarga tushadigan siquvchi kuch qiymatining kattaligi, sirpanish xodisasining mavjudligi ($E = 0.005$ va ch 0.03), f.i.k. ning kichikligi (yopiq friksion uzatmalarda)

$H=0.80 \times 0.93$ ochiq friksion uzatmalarda $n=0.68$ ch 0.86 U ish bajaruvchi detallarni bir-biriga siqib turish uchun qo'shimcha moslama kerak bo'lishi.

G'ILDIRAKLAR MATERIALLARI.

Friksion g'ildiraklar materiali katta ishqalanish koeffitsentiga va elastik moduliga ega bo'lgan xolda, yoyilishga chidamli, hamda nam tortmaydigan bo'lishi kerak.

Ish sharoitiga bog'liq xolda po'lat, cho'yan, tekstolit, fibra, Charli, yog'och. Rezina kabi materiallardan g'ildirak tayyorlanadi yoki ish yuzasi qoplanadi.

Fraktsion uzatmalarni hisoblash.

Uzatish soni:

$$u = \frac{n_1}{n_{\partial 2}} = \frac{D_2}{D_1(1-E)} \approx \frac{D_2}{D_1}.$$

Bu erda $E= 0.005$ ch 0.03 – sirpanishni xisobga oluvchi koeffitsent.

O'qlararo masofa

$$A = \frac{D + D_2}{2} = \frac{D_{\partial 1}(u+1)}{2}$$

Etaklovchi g'ildirak diametri:

$$D_1 = \frac{2a}{u+1} \ddot{e}ku, D_1 = (4-5)d_1; d_1 = (130-150)^3 \sqrt{\frac{N_1}{n_1}}$$

Etaklanuvchi g'ildirak diametri:

$$D_2 = D, u = \frac{2au}{u+1}; D_2 = u \cdot D_1(1 - E) \approx D_1 \cdot u$$

Uzatmaning ishga layoqatlilik sharoitidagi ishqalanish kuchi F ishq= fFr

Bu erda – ishqalanish koeffitsenti: moylansa $f= 0.04 / 0.005$

Fr - sinuvchi kuch: moylanmasa $f= 0.15 / 0.20$

Uzatmadagi aylana kuch:

$$F = \frac{2M}{D_1}$$

bundan $fFr \geq \frac{Tl(i+1)}{a}$ ni topamiz va siquvchi kuchni aniqlash formulasi

quyidagi ko'rinishda yozishimiz mumkin.

$$Q = \frac{K \cdot F}{f}$$

bu erda K –nagruzka koeffitsenti

K= 1.25 - 1.5

Xulosa qilib shuni aytish kerakki, ko'p pog'onali uzatmalar bir turdagi uzatmalardan tuzilgan bo'lishi shart emas. Masalan tasmali, chervyakli va tishli uzatmalar birgalikda ko'p pog'onali bitta uzatmani xosil qilishi mumkin.

G'ildiraklarning eni $b = \frac{Q}{[p]}$

$[p]$ - uzunlik birligiga ruxsat etilgan bosim. N/sm

$$b_{\max} \leq D$$

Mashinasozlikda uzatmalar kata ahamiyatga ega. Shuning uchun ularni o'rganish, yangi turlarini yaratish va mavjud turlarini takomillashtirish masalalariga katta e'tibor berilmoqda.

Mavzuga oid tayanch tushunchalar:

Energiya, ichki yonuv dvigateli, bug' mashinasi, uzatma, mexanikaviy, elektrik, pnevmatik va gidravlik uzatmalar, friktsion, tasmali, tishli, chervyakli va zanjirli uzatmalar, variator.

Nazorat savollari?

1. Avtomobillarning qaysi joylarida qanday uzatmalar ishlatilgan?
2. Friksion uzatmalar qanday mexanizmlarda qo'llaniladi.
3. Kontakt sirt nima?

Mavzu: Tasmali uzatmalarning turlari va tuzilishi.

Maqsad: Tasmali uzatmalarning vazifasi, turlari, tuzilishi, uning ishlatilish sohalari bilan talabalarni tanishtirish.

Metodik ta'minot

A) Adabiyotlar :

1. I.Sulaymonov. "Mashina detallari" T.1981 yil. 110-114, 93-95betlar.
2. J.Botirmuxamedov. «" Mashina detallari yuk ko'tarish mexanizmi" T.1995 y. 69-74, 36-45 betlar.
3. Plakat, sxemalar, tasmali uzatma paketi.

Reja:

1. Tasmali uzatmaning vazifasi va tuzilishi.
2. Afzallik va kamchiliklari.
3. Tasmaning turlari.
4. Tasmali uzatmalarni hisoblash.
5. Tasma uchun ishlatiladigan materiallar.

Mavzuning bayoni:

O'tgan darsimizda fraktsion uzatmalarni ko'rib o'tdik. Xuddi, friktsion uzatmalardagidek, tasmali uzatmalarda harakat ishqalanish kuchi xisobiga uzatiladi.

Tasmali uzatmalarning eng oddiysi etaklovchi shkivlardan va ularga taranglik bilan kiydirilgan tasmadan tuzilgan bo'ladi.

Harakat va energiya tasma orqali shkiv bilan tasma orasida hosil bo'ladigan ishqalanish kuchi hisobiga uzatiladi.

Tasmaning tarangligi, qamrov burchagi, ishqalanish koeffitsenti katta bo'lsa uzatmaga katta nagruzka qo'yish mumkin.

Vaqt o'tishi bilan tasma eyiladi va tarangligi kamayadi, bunday xoldan qutilish uchun, xamda qamrov burchagini oshirish maqsadida taranglovchi rolklardan foydalaniladi.

Rasm.

Kamchiliklari:

1. Tashqi o'lchamlari katta;
2. Sirpanish xodisasi bo'lganligi sababli uzatish soni o'zgarmas qiymatga ega emas;
3. Val va tayanchga tushadigan kuch nisbatan kata;
4. Tasmaning chidamliligi nisbatan kichik. (1000-5000 soat oralig'ida).
5. Tasmali uzatmalarda uzatmaning quvvati odatda 50 Kvt, uzatish soni 15 gacha, tezligi 25 m/s bo'ladi. Ayrim xollarda quvvat 1500 kvt, tezligi 100 m/s bo'lishi mumkin.

Ishlatilish soxalari: avtomobilsozlik, stanoksozlik, qishloq xo'jalik mashinalari.

Tasma ko'ndalang kesimiga ko'ra yassi, pog'onasimon va doira shaklida bo'ladi.

Rasm.

&.Tasmali uzatmalarni xisoblash.

Tasmali uzatmalarni hisoblashda odatda, ikki faktorga, ya'ni tasmaning tortish qobiliyati va chidamliligiga ahamiyat beriladi.

Chidamlilik tajriba yo'li bilan belgilangan tavsiyalar asosida baholangani bois, loyixalash ishlarida, ularni tortish qobiliyati bo'yicha hisoblash bilan chegaralaniladi.

Uzatmaning kinematikasi

Shkivlardagi aylana tezliklar quyidagicha aniqlanadi:

$$V_1 = \frac{\pi \cdot D_1 \cdot n_1}{60 \cdot 1000} m/c \qquad V_1 = \frac{D_2}{D_1} m/c;$$
$$V_2 = \frac{\pi \cdot D_2 \cdot n_2}{60 \cdot 1000} m/c \qquad V_2 = \frac{\pi D_2 n_1}{60 \cdot 1000} m/c$$

bu erda: D_1 va D_2 –etaklovchi va etaklanuvchi shkivlar diametrlari, mm;

n_1 va n_2 –etakchi va etaklanuvchi vallarning aylanish tezliklari, ayl./min.

Sirpanish xodisasi bo'lganligi sababli:

$V_2 < V_1$ bo'ladi, ya'ni $V_2 = V_1 (1 - E)$.

Uzatmaninguzatish soni quyidagicha topiladi.:

$$i - \frac{n_1}{n_2} = \frac{V_1 D_2}{V_2 D_1} = \frac{D_2}{D_1 (1 - E)} \approx \frac{D_{e2}}{D_{e1}}$$

Sirpanish koeffitsientining qiymati $E = 0.01 \text{ } \tau \text{ } 0.02$ oralig'ida bo'lganligi uchun $E=0$ deb olish mumkin.

Yassi tasmali uzatmalarni hisoblash.

Rasm-3

Dastlab o'qlararo masofa topiladi.

$$A = 2(D_1 + D_2).$$

Tasmaning uzunligi

$$L = 2A + \frac{\pi}{2}(D_1 + D_2) + \frac{(D_1 + D_2)^{-2}}{4A}$$

Etaklovchi shkivdagi qamrov burchagi

$$\alpha_1 = 180^\circ - 60^\circ \frac{D_2 - D_1}{A} \geq [\alpha_{\partial 1}]$$

Etaklovchi shkivning diametri quyidagi formuladan topiladi.

$$D_1 = 60\sqrt[3]{M_1} \text{ mm}$$

bu erda M_1 - shkivdagi burovchi moment. Topilgan qiymatga asoslangan holda GOST 17383 – 73 asosida shkivning standart qiymati tanlanadi.

Etaklanuvchi shkivning diametri $d_2 = d_1 \square i$ formula asosida xisoblanib GOST 17383 – 73 bo'yicha qabul qilinadi.

Diametrlar topilgach uzatish sonining haqiqiy qiymati aniqlanadi.

$$u = \frac{D_2}{D_1(1 - E)}$$

Tasma uchun ishlatiladigan materiallar.

Mexanizmlarda asosan chram, ip, gazlama, kapron va rezinalangan tasmalar ishlatiladi. Tasmalarning o'lchamlari standartlashtirilgan va markazlashtirilgan holda ishlab chiqiladi.

Tezlik 30m/s gacha bo'lganda rezinalangan tasmalardan;

Tezlik 40-45 m/s bo'lganda charm tasmalardan

Tezlik 75 m/s gacha bo'lganda sintetik materiallar (kaprondan) dan tayyorlangan tasmalardan foydalaniladi.

Sintetik materiallar (plastmassa)ning tishli tasmalar uchun ishlatilishi juda yaxshi natijalar bermoqda. Bunday tasmalar elastik plastmassalardan tayyorlanadi va uzilib ketishdan saqlash uchun ular ichiga sim karkas qilinadi.

Shunday qilib, hozirgi paytda tishli tasmalardan keng foydalanish ko'ngildagidek yo'lga qo'yilganicha yo'q, chunki ularning ishlashi mukammal o'rganilgan emas. Biroq chet elda (AQSh) bunday tasmalarning uzatish soni 30, quvvati 1000 kvt va tezligi 80 m/sek bo'lgan uzatmalarda ishlatilish ma'lum.

Kelgusida bunday tasmalar mashinasozlikda etarli darajada keng o'rin olishiga shubxa yo'q.

Mavzuga oid tayanch tushunchalar:

Tasma, shkiv, etaklovchi va etaklanuvchi shkiv, val, avtomobilsozlik, stanoksozlik mashinalari, taranglovchi rolik.

NAZORAT SAVOLLARI?

1. Tasmali uzatmalarda xarakat kandy kuch xisobiga uzatiladi?
2. Tanranglovchi rolikning vazifasi nimadan iborat?
3. tasmali uzatmalarni xisoblashda kaysi faktorlarga axamiyat beriladi?
4. Plastmassa shkiylardan kandy materiallardan tayyorlanadi?

Mavzu: Tishli uzatmalar.

Maqsad: Tishli uzatmalarning vazifasi, tuzilishi, turlari va ularni xisoblash yo'l-yo'riqlari bilan talabalarni tanishtirish.

Metodik ta'minot

A) Adabiyotlar :

1. I.Sulaymonov. "Mashina detallari" T.1981 yil. 124-128 betlar.
2. J.Botirmuxamedov. «" Mashina detallari yuk ko'tarish mexanizmi" T.1995 y. 21-25 betlar.
3. Plakat, sxemalar, tishli uzatma maketi.

Reja:

1. Tishli uzatmalarning vazifasi va turlari.
2. Afzallik va kamchiliklari.
3. Tish o'lchamlarining geometrik o'lchamlari.

Mavzuning bayoni

Harakatni bir valdan ikkinchi valga tishli g'ildiraklar vositasida uzatish mexanizmi tishli uzatma deyiladi. Eng oddiy tishli g'ildirakdan tuzilgan bo'lib, ular tishlar vositasida bir-birini harakatlantirib ishlaydi.

Odatda, ilashishda har bir juft g'ildirakdan kichigi shesternya, kattasi esa g'ildirak deb ataladi. Tishli g'ildirak termini umumiydir.

Tishli uzatmalar.

Yog'ochdan tayyorlangan tishli uzatmalar qadimdan ma'lum bo'lsa-da, ularning geometriyasi haqidagi tadqiqotlar XU11 asrga kelib rivojlana bordi. Hozirda tishli uzatmalar aniq asbobsozlikda 1 mm kichik diametrdagi g'ildiraklar ishlatilsa, og'ir sanoatda diametri bir necha 10 m ga etadigan g'ildiraklar mavjud.

Tishli uzatmalar vallari o'qlarning bir-biriga nisbatan joylashuviga qarab quyidagi turlga bo'linadi:

1. Parallel (tashqi va ichki ilashgan);
2. kesishgan (konus tishli uzatmalar);
3. ayqash (vintaviy, gipoid deb ataluvchi konussimon g'ildirakli, chervyakli uzatmalar)

Tishlarni g'ildirak sirtida joylashuviga qarab:

1. to'g'ri tishli;
2. qiya tishli;
3. aylanaviy tishli;

Tish profilining shakliga qarab

1. evol'ventaviy (1760 yil. Eyler).
2. aylana yoyilmasi;
3. tsiklonda bo'yicha ilashadigan;

Tishli uzatma afzalliklari:

1. 150 m/s gacha tezlik bilan katta quvvat uzata oladi va uzatish soni bir necha yuzga etadi;
2. sirtqi o'lchamlari nisbatan kichik;
3. tayanchlarga tushadigan kuch uncha kata emas. F,I,K, yuqori (0,97-0,98);
4. sirpanish xodisasi yo'q;
5. ilashish ishonchli va chidamliligi kata;
6. xilma xil materiallardan foydalanish mumkin;

Tishli uzatma kamchiliklari:

1. tayyorlanishi nisbatan murakabligi;
2. shovqin bilan ishlashi;
3. zarb bilan ta'sir qiluvchi kuchlarning zarari ko'proq sezilishi kiradi.

Tishli uzatma g'ildiraklarining hamma terminlari ifodalanadi va geometrik parametrlari standartlashtirilgan (GOST 16530-70, GOST 16531-70, GOST 19325-73).

Tish elementlarning geometrik o'lchamlarini aniqlash uchun bo'lish aylanasi asos qilib olinadi. Har bir g'ildirakdagi ana shu aylananing uzunligi uchun quyidagi tenglikni tuzish mumkin:

$$\pi d = Z \cdot t \text{ bundan,}$$

$$d = \frac{t}{\pi} \cdot Z \quad \text{kelib chiqadi.}$$

Bu erda: z – g'ildirakdagi tishlar soni;
 t – Tish qadami;

Tishli g'ildirakning asosiy o'lchamlarini aniqlash va amalda ularni o'lchash qulay bo'lishi uchun ilashish moduli deb ataluvchi asosiy parametr kiritiladi. Boshqacha qilib aytganda, modul' nisbiy qadamdir.

$$m = \frac{t}{\pi};$$

M – ning qiymati GOST 9563 – 60da keltirilgan.

Demak, bo'lish aylanasi diametrning modul' orqali ifodalanishi quyidagicha bo'ladi:

$$d = m \cdot z; d_1 = m \cdot z_1; d_2 = m \cdot z_2$$

Uzatmada markazlararo masofa quyidagicha:

$$A = \frac{d_1}{2} + \frac{d_2}{2} = \frac{mz_1}{2} + \frac{mz_2}{2} = 0.5m(z_1 + z_2) = 0.5mZc$$

bu erda Zs - tishlarning umumiy soni

Tish va uning qismi balandliklari quyidagicha ifodalanadi: $h = h^1 + h^2$

$$h = 2f_0m + m \cdot c_0 = 2.25m;$$

$$h^1 = mf_0 = m$$

$$h^2 = mf_0 + mc_0 = 1.25m$$

bu erda f_0 – tish kallagi balandligining koeffitsenti odatda $f_0 = 1$ bo'ladi.

S_0 – radial zarar koeffitsenti odatda $S_0 = 0,25$ bo'ladi.

Uzatmaning asosiy o'lchamlari:

1) Markazlararo(o'qlararo) masofa:

$$A = K_a(u+1) \sqrt{\frac{K_{H\beta} M_2}{\Psi_a u^2 [\delta_H]^2}}; a_{\pi} = (u+1) \sqrt{\left(\frac{310}{[\delta]_H \cdot u}\right)^2 \frac{M_2 \cdot K_H}{\psi_{\beta a}}};$$

bu erda: K_a – o'qlararo masofa koeffitsenti.

Qiya tishli uzatmalar uchun $K_a = 430$

To'g'ri tishli uzatmalar uchun $K_a = 495$

$[\delta_p]$ - ruxsat etilgan kontakt kuchlanish: MPa n/mm^2

M_2 – etaklanuvchi g'ildirak validagi burovchi moment. n/mm .

$K_{H\beta}$ – kuchlarning tish yuzasida notekis taqsimlanishini hisobga oluvchi koeffitsent

ψ_{ϕ} - tish eni koeffitsenti:

g'ildiraklar tayanchlarga nisbatan joylashishiga simmetrik xolatda bo'lganda $\psi_{\phi} = 0.4 - 0.95$;

nosimmetrik xolatda $\psi_{\phi} = 0.25 - 0.4$

koksol xolatda $\psi_{\phi} = 0.2 - 0.25$.

u – uzatishlar soni.

2) Uzatmaning moduli

$$m = (0.01 - 0.02)A$$

3) Uzatma g'ildiraklarining umumiy tishlar soni va qiyalik burchagi:

qiyalik burchagi $\beta=8^0 \div 18^0$ oralig'ida bo'lib quyidagicha aniqlanadi.

$$\beta_{\min} = \arcsin 4m / b_2$$

Umumiy tishlar soni:

$$Z_{\Sigma} = 2A \cos \beta \text{ min} / m$$

4) Etaklanuvchi va etaklanuvchi tishli g'ildiraklarning tishlar soni.

$$Z_1 = Z_{\Sigma} / (u + 1) > Z_{\min} = Z_1$$

$$Z_2 = Z_1 \cdot u$$

5) Uzatish sonining hisobiy qiymati

$$U_{\partial?} = \frac{Z_2}{Z_1}; \Delta U = \frac{(U_x - u)}{u} \cdot 100\%$$

6) Uzatma g'ildiraklarining aylanma diametrlari.:

a) bo'luvchi aylana diametri

$$d_1 = m_n Z_1 / \cos \beta;$$

$$d_2 = m_n Z_2 / \cos \beta;$$

b) tishli g'ildiraklarning tashqi diametrlari:

$$d_{e2} \geq 165 \sqrt[3]{\frac{K_{H\beta} \cdot U \cdot T_{\partial 2}}{V_H [\delta_{\partial H}]^2}} \quad d_{a1} = d_1 + 2m_{\partial n} \quad d_{a2} = d_1 + 2m_n$$

$$d_{a2} = d_2 + 2m_{\partial n}$$

$$d_{a2} = d_2 + 2m_n$$

v) tishli g'ildirakning ichki diametri

$$d_1 = d_{\partial 1} - 2.5m_n$$

$$d_2 = d_{\partial 2} - 2.5m_r$$

7) Tishli ilashmada xosil bo'lgan kuchlar:

a) aylana kuch. . $F_t = 2M_2 / d_2;$

b) markazga intiluvchi kuch. . $F_{\partial n} = F_{\partial t} \tan \alpha \cdot \cos \beta$

v) bo'ylama kuch. $F_a = F_t \tan \beta$.

8) G'ildirak tishlarining egilishidagi kuchlanish

a) etaklanuvchi g'ildirak tishlar uchun

$$G_{F2} = K_{F\alpha} \cdot K_{F\beta} \cdot K_{Fv} \cdot Y_{F2} \cdot Y_{\beta} \cdot F_t / b_q m$$

b) etaklanuvchi g'ildirak tishlar uchun.

$$G_{\partial F1} = \delta_{F2} \frac{Y_{F2}}{Y_{F1}}$$

Egilishdagi kuchlanishning xisobiy qiymati orasidagi bog'lanish quyidagicha.

$$\delta_{\partial F} = (0.8 - 1.1) [\delta_F]$$

$K_{F\alpha}$ — uzatma g'ildirak tishlari tayyorlanishining aniqlik darajasini hisobga oluvchi koeffitsent:

$K_{F\beta}$ — kuchning tish yuzasida notekis taqsimlanishini hisobga oluvchi koeffitsenti;

K_{Fv} — tish yuzasining qattiqligini hisobga oluvchi koeffitsenti;

Y_{F2} — uzatma etaklanuvchi g'ildiragi formasining koeffitsenti;

Y_{β} — g'ildirak tishlari qiyalik burchagining egilishdagi kuchlanish qiymati.

F – aylana kuch
 v_g - g'ildirak eni:
 m – ilashish moduli.

Tishli uzatmalar.

Mashinasozlikda ishlatiladigan eng ko'p uzatma bu ilashish xisobiga ishlaydigan tishli uzatma xisoblanadi.

Afzalliklari:

1. Katta tezlik va nagruzkalarda ishonchli ishlaydi
2. Gabarit o'lchamlari kichik (ixcham)
3. Chidamliligi yuqori
4. F.I.K. yuqori $n=0,97-0,98$
5. Podshipnik va vallardagi nagruzkalar nisbatan kichik
6. Uzatmalar soni qat'iy qiymatga ega
7. Tishli g'ildirak tayyorlash uchun har hil materiallardan foydalanish mumkinligi .

Kamchiliklari:

1. Tayyorlashning murakkabligi;
2. Katta tezliklarda ishlatilganda shovqin chiqarishi;
3. Zarbiy kuchlarning zarari ko'pligi.

Tish uzatmalar tasnifi:

Uzatmaalarni ularning bir-biriga nisbatan joylashuviga qarab: tsilindrik vallar o'qlari parallel; konussimon vallar o'qlari kesishuvchi vintaviy vallar o'qlar ayqash.

Aylanma to'g'ri chiziqli harakatni ilgarilanma harakatga aylantiruvchi mexanizm sifatida tishli g'ildirak bilan tishli reykadan iborat uzatma ishlatiladi va u reykali uzatma deb ham yuritiladi.

Tishlarning g'ildirak sirtida joylashishiga qarab: to'g'ri tishli, qiya tishli, shevron (kombinatsiyalashgan) aylanaviy tishli g'ildiraklar deb ataladi.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, garchi so'ngi yillarda eyilish va tish sirtining yulini chiqishi kabi xodisalarni e'tirof etuvchi hisoblash usullari tavsiya etila boshlagan bo'lsada, ular ilmiy nuqtai nazardan to'la asoslangan deb bo'lmaydi. Shuning uchun tishli uzatmalarni loyihalashning hozirgi zamon usuli sifatida tishlarni eguvchi hamda kontakt kuchlanish bo'yicha hisoblashga asoslangan usul tavsiya etiladi.

Mavzuga oid tayanch tushunchalar:

Tishli uzatma, uzatish mexanizmi, aniq asbobsozlik, tsilindrik g'ildirakli uzatmalar, konussimon g'ildirakli uzatmalar, ayqash, vintaviy va gipoid uzatmalar, chervyak uzatmalar, tishli reyka, to'g'ri Tish, qiya tish, aylanaviy tish, tish profili, evolventa, tsiklonda, shesternya, g'ildirak.

Nazorat savollari.

1. Tishli uzatma avtomobilning qaerida qo'llaniladi?
2. Tishli uzatmalarning qanday turlarini bilasiz?
3. Gipoid uzatma nima?
4. Evol'venta profili tishlarni kim tavsiya etgan?

Mavzu: Qiya va shevron tishli tsilindrik uzatmalar.

Maqsad: Talabalarni qiya va shevron tishli tsilindrik uzatmalar bilan tanishtirish.

Metodik ta'minot

A) Adabiyotlar :

1. I.Sulaymonov. "Mashina detallari" T.1981 yil. 148 -152 betlar.
2. J.Botirmuxamedov. «" Mashina detallari yuk ko'tarish mexanizmi" T.1995 y. 114 – 126 betlar.
3. Tojiboev va boshqalar «Mashina detallarini loyixalash»
4. Plakat, sxemalar, maket.

Reja:

1. Umumiy ma'lumot
2. Qiya tishli g'ildiraklarni geometriyasi.
3. Ishqalanish kuchlari.
4. Qiya va shevron tishli uzatmali eguvchi kuchlanish bo'yicha xisoblashning o'ziga xos xususiyatlari.

Mavzuning bayoni:

Ishlaydigan uzatmalarda tekislik g'ildiraklari qo'llaniladi. Qiya tishli g'ildiraklarda bir vaqtning o'zida ilashishda qatnashadigan tishlar soni bittadan ortiq bo'ladi. Kontakt chizig'ining uzunligi to'g'ri tishli g'ildiraknikiga qaraganda katta bo'ladi. Shuning uchun ham qiya tishli g'ildiraklar bir tekis shovqinsiz ishlaydi. Bu uzatmalarda tayanchlarga o'q bo'ylab yo'nalgan qo'shimcha kuch ta'sir qiladi. Bu ularning asosiy kamchiligidir. Shevron tishli tsilindrik uzatmalar katta quvvatlarni uzatishda qo'llaniladi: Yon modul':

$$M_s = \frac{ts}{\Pi} = \frac{tn}{\cos \beta n} = \frac{mn}{\cos \beta}$$

Qiya tishli tsilindrik g'ildiraklarini asosiy geometriyasi.

Bu erda tn- normal qadam

B – tishlarni uzunligi

B –g'ildirak eni a v s dan

$Mn = t_n/n$ – normal ilashish moduli

$$M_s = ts = tn = mn / \cos \beta. \quad m_3 = \frac{m_n}{\cos \beta}$$

Boshlang'ich bo'lim aylanasi diametri

$$D = msz = \frac{mnz}{\cos \beta}$$

Tish kallagini va asosini balandliklari

$$Ha = mn \cdot h_e = 1,25 \text{ mn}$$

Tish uchidan va tubidan o'tuvchi aylanalarining diametrlari quyidagicha bo'ladi.

$$Da = d + 2 \text{ mn}; \quad d_f = d - 2,5 \text{ mn}$$

Markazlararo oraliq

$$A_{\partial W} = \frac{d_1 + d_2}{2} = \frac{mnZ(2 + V)}{2 \cos \beta}$$

Uzatish soni

$$U = \frac{W_{\partial 1}}{W_{\partial 2}} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{Z_{\partial}}{Z_1}$$

Ilashish uchlari. Tishga tushadigan bosim kuchi ilashish chizig'i bo'ylab yo'nalgan bo'ladi.

$$Q = \vec{F}_z + \vec{F}_n + \vec{F}_z$$

Rasm – 1.

Chizilgan hisob sxemadagi ilashish kuchlarining qiymatlarini aniqlash formulalarini yozamiz.

$$F_t = \frac{2T}{d}; \quad Fa = Ft \tan \beta; \quad F_r = F_t \frac{\tan \tau}{\cos \beta}; \quad \tau = 20^\circ$$

O'q bo'ylab yo'nalgan kuchlarning ilashish kuchlarning yo'nalishi quyidagicha bo'ladi. Etakchi simmetrik uchun etaklanuvchi g'ildirak kuchlar va ularga qarama-qarshi yo'nalgan bo'ladi. Shevron va qiya tishli tsilindrik uzatmalarni eguvchi va kontakt kuchlanishlar uzatmalarni hisoblashda ularni geometriyasini xosligini e'tiborga olgan tishli koeffitsientlar kiritib to'g'ri tishli uzatmalardan foydalaniladi. Egilishga mustahkamlik sharti tekshiruv hisobli sharti formulasi quyidagicha bo'ladi.

$$T_{\vartheta r} = \frac{Fx \cos \beta}{y \cdot bmn} \leq [T_{\vartheta r}]$$

Tish shaklining koeffitsenti. U keltirilgan tishlar soni bo'yicha olinadi. Mustahkamlik shartining tenglamasidan loyiha hisobini formulasi chiqariladi..

$$M_n = \sqrt{\frac{2T}{y(T_{\vartheta p})WnZ}}$$

$\Psi \frac{e}{mn}$ - tish egilishning koeffitsenti.

Kontakt kuchlanish bo'yicha loyiha hisobini formulasi materiali po'latdan tayyorlangan g'ildiraklar uchun quyidagicha bo'ladi.

$$Aw = (U + 1) \sqrt[3]{\frac{(290)}{OH}} \cdot \frac{Mx}{Wa.H}$$

Tekshiruv hisobining formulasi.

$$Tn = \frac{290}{a} \sqrt{\frac{(U + 1)3T2}{\vartheta.H}} \leq [Th]$$

Mavzuga oid tayanch tushunchalar:

Tishli g'ildirak, shevron, balandlik, bosim kuchi, shevron, kontakt chizig'i, normal qadam, ilashish moduli, markazlararo masofa, o'q, simmetriya.

Nazorat savollari?

1. To'g'ri tishiga nisbatan qiya tishli tsilindrik uzatmani afzalligi nimada?
2. Qiya tishli tsilindrik uzatma tishlariga qanday kuchlar ta'sir etadi?

Mavzu: Konussimon to'g'ri tishli uzatmalar:

Maqsad: Konussimon tishli uzatmalar, ularga ta'sir etuvchi kuchlar, tishli g'ildirak konstruksiyasi va hisoblash yo'l-yo'riqlari to'g'risida talabalarga ma'lumotlar berish.

Metodik ta'minot

A) Adabiyotlar :

1. I.Sulaymonov. "Mashina detallari" T.1981 yil. 157 - 166 betlar.
2. J.Botirmuxamedov. «" Mashina detallari yuk ko'tarish mexanizmi" T.1995 y. 114 – 127 betlar.
3. Tojiboev va boshqalar «Mashina detallarini loyixalash" 153-162 betlar
4. Plakat, sxemalar, maketlar.

Reja:

1. Konussimon g'ildirakli uzatmalar haqida umumiy ma'lumotlar.
2. Uzatishlar nisbati.
3. Uzatmadagi kuchlar.
4. Hisoblashlarni bajarish ketma-ketligi.

Mavzuning bayoni:

Kirish: O'tgan darsimizda tsilindrik to'g'ri va qiya tishli hamda shevron tishli uzatmalarni ko'rib o'tdik. Konussimon to'g'ri tishli uzatmalar ham mashinasozlikda keng tarqalgan. Bunday g'ildiraklarni tayyorlash tsilindrik g'ildiraklar tayyorlashga qaraganda bir muncha murakkab bo'lib, tishlar qirqish uchun maxsus asbob va stanoklardan foydalaniladi. Shunga qaramasdan bu uzatmaning mashinasozlikda o'z o'rnini bor.

Vallarning geometrik o'qlari ixtiyoriy burchak bilan kesishgan xollarda konussimon g'ildiraklardan foydalaniladi. Ko'pincha vallarning orasidagi burchak bo'lgan uzatmalar ishlatiladi.

rasm

Konussimon g'ildiraklar tishlarning tanada joylashishiga qarab to'g'ri, qiya (qiyshiq) va doiraviy tishli turlarga bo'linadi.

Biz quyida to'g'ri tishli konussimon uzatma bilan tanishamiz.

Val o'qlarining o'zaro kesishuvchi ularning tayanchlarini joylashtirishni qiyinlashtiradi va g'ildiraklarning biri faqat bir tomonda joylashgan tayanchga o'rnatiladi. Bu xol ish jarayonida tishlarda dinamik kuchlar paydo bo'lishiga sabab bo'ladi. Bundan tashqari konussimon uzatmalarda bo'ylama kuchning qiymati kata bqladi, bu o'q navbatida tayanchlarning tuzilshini murakkablashtirishga olib keladi. Yuqorida sanab o'tilgan kamchiliklar bo'lishiga qaramasdan konussimon uzatmalardan keng foydalaniladi.

Uzatishlar nisbati.

1

Bu uzatmalarda xam uzatishlar nisbati friktsion uzatmalardagi kabi topiladi.

$\alpha_{\partial 1} + \alpha_{\partial 2} = \Sigma = 90^0$ bo'lganda

$$i = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{d_{\partial e 2}}{d_{e 1}} = \operatorname{tg} \alpha 2 = \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha 1} = \operatorname{ctg} \alpha_1$$

bu erda $d_{e 1}$ va $d_{e 2}$ – g'ildiraklar tashqi bo'luvchi diametrlari.

Uzatishlar soni

$$u = \frac{Z_2}{Z_{\partial 1}}$$

Konussimon to'g'ri tishli uzatmalarda uzatishlar soni $u=2-3$ oralig'ida bo'lsa, qiya tishli uzatmalarda $u=6.3$ bo'ladi.

Asosiy geometrik nisbatlar.

Rasm

1. Etaklanuvchi g'ildirak tishlari bqluvchi aylanasi diametri quyidagicha hisoblanadi.

$$d_{e2} \geq 165 \sqrt[3]{\frac{K_{H\beta} [U] T_{\partial 2}}{V_H [\delta_{\partial H}]^2}}$$

bu erda: v_n – konussimon – g'ildiraklarning yuklanish qobilyati tsilindrik g'ildiraklarnikiga qaraganda kamligini hisobga oluvchi koeffitsent bo'lib, qiymati – 0.85;

K_{nv} – kuchlanishning tish yuzasida notekis taqsimlanishini hisobga oluvchi koeffitsent (qiymati jadvaldan olinadi);

ψ_D – tish eni koeffitsenti ($\psi_{\partial D} = 0.166\sqrt{u^2 + 1}$)

T_2 – etaklanuvchi g'ildirak validagi burovchi moment, N. Mm;

$[\delta_H]$ – kontakt kuchlanishning ruxsat etilgan qiymati; MPa;

d_{a2} – ning hisoblangan qiymati, yaxlitlab olinadi.

- 2) a) boshlang'ich konus burchagi aniqlanadi.

$$\alpha_1 = \arctg u$$

$$\alpha_{\partial 2} = 90 - \alpha_1$$

- b) tashqi konus masofasi

$$R_e = \frac{d_{e2}}{2} \cos \alpha_1$$

- v) g'ildirak tishi qismining eni

$$e = 0.285 [R_e]_{MM}$$

- 3) Uzatma g'ildiraklarining yon moduli

$$m_e = \frac{14 [K_{f\beta}] T_2}{v_f [d_{\partial e2} e [\delta_A]]} MM$$

V_F – qo'shma koeffitsent bo'lib, qiymati $V_F = 0.85$. Modulning qiymati 0.0001 aniqlikgacha yaxlitlab olinadi.

- 4) Uzatma g'ildiraklaridagi tishlar soni

$$Z_2 = \frac{d_{e2}}{m_{\partial e}}$$

$$Z_{\partial} = \frac{Z_2}{u} \quad Z_{\partial} = \frac{Z_2}{u}$$

tishlar soni yaxlitlab olinadi.

- 5) Uzatish sonining hisobiy qiymati

$$U_x = \frac{Z_2}{Z_1}; \Delta U = \frac{|U_x - U|}{U} \cdot 100\% \leq [4\%]$$

- 6) Uzatma g'ildiraklarining geometrik o'lchamlari:

- a) g'ildiraklarining tashqi bo'luvchi aylanalarning diametrlari

$$d_{e1} = m_e [Z_{\partial 1}];$$

$$d_{e2} = m_e \cdot Z_{\partial 2}$$

b) Tish kallagi va oyog'ining balandliklari

$$h_{ae1} = h_{ae2} = m_e$$

$$h_{fe1} = h_{fe2} = 1.2 \cdot m_e;$$

v) Tish cho'qqisining tashqi diametrlari

$$d_{ae1} = d_{e1} + 2m_e \cos \alpha_1$$

$$d_{ae2} = d_{e2} + 2m_e \cos \alpha_2$$

g) Tish botig'idan o'tuvchi aylana diametrlari

$$d_{fe1} = d_{e2} - 2.5m_e \cos \alpha_1$$

$$d_{fe2} = d_{e2} - 2.5m_e \cos \alpha_2$$

d) konus yasovchisining tashqi uzunligi:

$$R_e = \frac{1}{2} \sqrt{d_{e1}^2 + d_{e2}^2} = \frac{d_{e1}}{2} \sqrt{u^2 + 1} = \frac{d_{e2}}{2u} \sqrt{u^2 + 1}$$

yoki,

$$R_e = \frac{d_{ae1}}{2 \sin \alpha_1} = \frac{m_e Z_1}{2 \sin \alpha_1}$$

e) konus yasovchisining o'rtacha uzunligi

$$R = R_e - 0.5\epsilon$$

j) Tish botig'ining burchagi

$$\operatorname{tg} \alpha_f = \frac{h_{fe}}{R_e}$$

19624-74 GOSTga ko'ra $\alpha_{a1} = \alpha_{f2}; \alpha_{a2} = \alpha_{f1}$ bu erda,

α_a = Tish kallagining burchagi

i) shesternya bo'luvchi aylanasining diametri

$$d_1 = mZ_{\partial 1} = d_{e1} - \epsilon \sin \alpha_1 = d_{e1} - \frac{\epsilon}{\sqrt{u^2 + 1}}$$

bu erda v – g'ildirak tishli qismining eni.

Tenglikning har ikkala tomonini Z_1 ga bo'lib, o'rtacha modul' qiymatini topamiz.

$$m = m_e - \frac{\epsilon \sin \alpha_1}{Z_1}$$

Uzatmadagi kuchlar.

Konussimon to'g'ri tishli uzatmalardagi kuchlar tish kesimining o'rta o'lchamlari bo'yicha aniqlanadi.

Rasm

Ilashishda bo'lgan konussimon g'ildirakli uzatmalarning vollariga F_t aylana kuch, F_r radial (val o'qiga tik) kuch hamda val o'qi bo'ylab yo'nalgan F_a kuchlar ta'sir etadi. Ularning qiymatlari va o'zaro bog'liqligi haqidagi ma'lumotni yuqoridagi shakldan tushunib olish qiyin emas.

Umumiy F_{n1} kuch yo'nalishiga tik ta'sir etadi. Bu kuch ta'sir etuvchilariga ajratilsa, biri aylana kuch F_{t1} ni, ikkinchisi F_{a1} va F_{v1} ning umumiy ta'sir etuvchisi F_{v1} ni xosil qiladi. Demak, F_{v1} kuch tashkil etuvchilariga ajratilsa, F_{a1} va F_{v1} xosil bo'ladi. Binobarin, quyidagilarni yozish mumkin:

Aylana kuch $F_t = \frac{2T_2}{d_{m2}}$, bu erda

$$d_{m2} = 0.857d_{ae2}$$

radial va o'q bo'ylab yo'nalgan kuchlar

$$F_{a1} = F_{r2} = F_t \operatorname{tg} \alpha_1 \sin \varphi$$

$$F_{r1} = F_{a2} = F_t \operatorname{tg} \alpha_1 \cos \varphi$$

G'ildiraklarning ilashishida xosil bo'ladigan egilishdagi kuchlanish.

A) etaklanuvchi g'ildirak uchun

$$\delta_{F2} = K_{F\beta} K_{Fv} Y_{F2} F_t / (\epsilon m_{de} v_F) \leq [\delta_F]_2$$

$K_{F/2}$ – kuchning tish yuzasida notekis taqsim.

K_{Fv} - tish yuzasining qattiqligini xisobga oladi.

Y_{F2} - tish shakli koeffitsienti.

B) etaklovchi g'ildirak uchun.

$$\delta_{F1} = \delta_{F2} (Y_{F1} / Y_{F2}) \leq [\delta_{F1}]_1$$

Uzatma g'ildiraklaridagi xisobiy kontakt kuchlanish

$$\delta_H = 2120 \sqrt{\frac{K_{H\beta} u T_2}{d_{e2}^3 v_H}} \leq [\delta_H]$$

Ushbu ifodaning qiymati bilan kontakt kuchlanishning ruxsat etilgan kuchlanish qiymati o'rtasida quyidagicha bog'lanish bor, ya'ni $\delta_H = (0.8 - 1.1)[\delta_H].MPa$

$K_{H\beta}$ – kuchlanishning tish yuzasida notekis taqsimlanishi

V_H – ilashish namligini hisobga oluvchi koeffitsent $V_H=0.85$

Xisoblash ketma – ketligi.

1. Uzatma g'ildiraklari uchun material tanlanadi.
2. Egilishdagi ruxsat etilgan kuch aniqlanadi.
3. G'ildirak tishlari soni aniqlanadi $Z_1=18 - 25$ tavsiya etiladi. $Z_2 = Z_1 u$ ifodadan xisoblanadi va topilgan qiymat yaxlitlanadi.
4. Boshlang'ich konus burchagi:

$$\varphi_2 = \arctgu$$

$$\varphi_1 = 90 - \varphi_2$$
5. Tish shaklining koeffitsenti Y_F jadvaldan ekvivalent tishlar soniga

$$Z_{ek\theta 1} = \frac{Z_1}{\cos \varphi_1}; Z_{\partial\theta 2} = \frac{Z_2}{\cos \varphi_2}$$
 nisbatdan topiladi.
6. Uzatmaning o'rtacha moduli hisoblanadi $m_{tm} = 1.45 \sqrt[3]{\frac{Y_F K_{F\beta} T_1}{Z_1^2 \psi_{\theta d} [\delta_F]}}; MM$

Bu erda $\psi_{\theta d} = K_{\theta e} / (2 - K_{\theta e}) \sin \varphi_1$ tish eni koeffitsenti $K_{\theta e} = \frac{6}{R_e} = 0.285$
 $[\delta_F]$ – egilishdagi ruxsat etilgan kuchlanish, MPa.
7. Etaklovchi g'ildirakning o'rtacha diametri aniqlanadi: $d_{m1} = m_{tm} Z_1$
8. Etaklovchi g'ildirakning tish soni aniqlanadi: $\theta = \psi_{\theta d} d_{m1}$
9. Uzatma g'ildirak tishlarining tashqi moduli aniqlanadi: $m_e = m_{tm} + \frac{\theta \sin \varphi_1}{Z_1}$
10. Uzatma g'ildiraklarining geometrik o'lchamlari aniqlanadi.
11. G'ildiraklarning ilashishda xosil bo'ladigan kuchlarning qiymati aniqlanadi.
12. Egilishdagi kuchlanish qiymati hisoblanadi. Unga ko'ra $\delta_F \leq [\delta_F]$ shart bajarilsa, uzatma to'g'ri hisoblangan bo'ladi.

Nazorat savollari?

1. Konussimon uzatmalarda tishlarning tashhi va o'rta moduli orasida qanday bog'liqlik bor?
2. Nima uchun konussimon g'ildirak ko'plab modul qiymatlarga ega?
3. Konussimon uzatma ilashishda xosil bo'ladigan qanday kuch yo'nalishi g'ildirakning aylanish yo'nalishiga bog'liq?

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Kuklin N.G, Kuklina G.S. “Detali mashin” / Uchebnik dlya zaot. Tekhnikumov/ pri uchastii O.N.ROskovoy – 2 – e izd, pererab. I dop – M: Viesh. Shkola, 1979. 122g’138 str.
2. Sulaymonov I. Mashina detallari. Oliy texnika o’quv yurtlari uchun darslik. O’qituvchi nashriyoti, - Toshkent 1975. 162 – 173 betlar.
3. Tojiboev R.N. va boshqalar. “Mashina detallari kursidan masalalar to’plami” Texnika oliy o’quv yurtlari uchun o’quv qo’llanma/ T.o’qituvchi, 1992. 61 – 64 betlar
4. Ustyugov I.I. Detali mashin Ucheb posobie dlya uchashixsya texnikumov. – 2 – e izd, pererab. I dop. – M: Vissh. Shkola, 1981. 114 – 131 str.
5. Iosilevich G.B. Detali mashin: uchebnik dlya studentov mashinastroist. Spets. Vuzov. – M.: Mashinastroenie, 1988. 165-169 str.

Xulosa.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, biz bu uzatmaning tuzilishi, hisoblash ketma-ketligini, uzatmalarda o’q bo’ylab yo’nalgan kuchlar hamma vaqt konuslarning uchidan uning asosiy tomoniga yo’llangan bo’lishligini ko’rib o’tdik. Keyingi darsimizda ilashishda bo’lgan konussimon g’ildirakli uzatmalarning vallariga ta’sir etuvchi kuchlarni aloxida chizib kelasiz. Savollar bo’lsa marhamat!

Mavzuga oid tayanch tushunchalar:

Val, asbob, stanok, konus, dinamikaviy, radial, aylana, boshlang’ich, bo’luvchi, yasovchi, Meyer, fiktiv, ekvivalent, shesternya, sferik.

Nazorat savollari, topshiriqlar, testlar:

1. Nagruzkaning notekislik va dinamikaviy koeffitsenti deganda nimani tushunasiz?
2. Qiya tishli konussimon g’ildirakli uzatmalar to’g’risida qanday tushunchaga egasiz?
3. Nuqtaviy ilashish bilan ishlaydigan uzatma haqida qanday ma’lumotga egasiz?

Talabalarga testlar tarqatilib, o’tilgan dars mustaxkamlanadi.

Mavzu : Chervyakli uzatmalar.

Maqsad : Talabalarni chervyakli uzatmaning tuzilishi, vazifasi, qo’llanish sohalari bilan tanishtirish.

Metodik ta'minot

A) Adabiyotlar :

1. I.Sulaymonov. "Mashina detallari" T.1981 yil. 194 – 201 betlar.
2. J.Botirmuxamedov. «" Mashina detallari va yuk ko'tarish mexanizmi" T.1995 y. 277 – 287 betlar.
3. Plakat, sxemalar, maketlar.

Reja:

1. Chervyakli uzatmaning vazifasi va turlari.
2. Afzallik va kamchiliklari.
3. Uzatma detallari uchun ishlatiladigan materiallar.
4. Uzatmani mustaxkamlikka hisoblash.

Mavzuning bayoni:

Chervyakli uzatma - o'zaro ayqash vallar orasidagi aylanma harakatni vint va u bilan ilashgan chervyak g'ildiragi yordamida uzatuvchi mexanizmdir.

Ayqashlik burchagining qiymati har xil bo'ladi, biroq amalda u, asosan 90^0 bo'ladi.

Afzalliklari:

1. tuzilishi oddiy va ixcham.
2. radial va shovqinsiz ishlaydi.
3. o'zi tormozlanuvchi qilib tayyorlanishi mumkin.
4. ishonchli ishlaydi.

Kamchiliklari:

1. F.I.K nisbatan kichik;
2. g'ildirak tishlarining eyilishi;
3. g'ildirak uchun qimmatbaho metall (bronza) ishlatilish zarurligi.

Chervyak uzatmalar, chervyak tanasining tuzilishiga qarab tsilindrik va globoid turlarga bo'linadi.

Rasm-1

Chervyak o'ramlarining shakliga qarab : Arximed, evol'venta, konval'yuta shaklli turlarga bo'linadi.

Vazifasiga qarab: kuch va moment uzatadigan yoki kinematik jixatdan foydalaniladigan turlarga bo'linadi.

Agar chervyak o'z o'qiga tik tekislik bilan kesilganda hosil bo'lgan shaklning izi Arximed spiraliga o'xshasa, chervyak Arximed chervyagi deb, izi evol'ventaga o'xshash bo'lsa, evol'ventali chervyak deb, izi qisqartirilgan yoki cho'zilgan evol'ventaga o'xshash bo'lsa, bunday chervyak konvol'yuta chervyak deyiladi.

Uzatmaning geometriyasi va kinematikasi.

Boshlang'ich, bo'lish, ichki va sirtqi diametrlar uzatmaning asosiy parametrlari hisoblanadi. Ilashmaning qadami sifatida reykaning chervyak o'qi bo'ylab o'tgan tekislik bilan kesilganda xosil bo'lgan qadami t_s modul' sifatida esa shu qadamning (t_s ning) P ga nisbati olinadi.

Chervyaklar bir kirimli yoki ko'p kirimli bo'ladi va Z_r bilan belgilanadi.

Chervyakning profil burchagi $\alpha = 20^\circ$ bo'ladi, o'qiy modul' $m_s = \frac{t_s}{\pi}$

Chervyakning nisbiy diametri. $q = \frac{d_{or}}{m_s}$

Bo'lish diametri

$$d_{br} = q m_s$$

sirtqi diametri

$$D_{e1} = d_{br} + 2m_s$$

ichki diametri

$$D_{i2} = d_{br} - 2.4m_s$$

Chervyakning o'ramlar qir qilgan qismi uzunligi L .

Chervyak g'ildiragining o'lchamlari bo'lish diametri $d_{bz} = m_s Z_z$

Tish uchi diametri

$$D_{ez} = d_{bz} + 2 m_s$$

Tish tubi diametri $D_{iz} = d_{bz} - 2.4m_s$

G'ildirak tishlar soni $Z_z > 28$ qilib olish tavsiya etiladi.

Markazlararo masofa:

$$A = 0.5 m_s (q + Z_z)$$

Chervyak uzatmalarda uzatish soni quyidagicha:

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{Z_z}{Z_r}$$

Chervyak tezligi

$$V_r = \frac{\pi d_r n_1}{60 \cdot 1000}$$

G'ildirak tezligi

$$V_z = \frac{\pi d_r n_2}{60 \cdot 1000}$$

$$\frac{V_z}{V_r} = \operatorname{tg} \lambda;$$

λ – chervyak vint chizig'ining ko'tarilish burchagi odatda $\lambda < 30$

G'ildirakning chervyak sirtida sirpanish tezligi

$$V_c = \sqrt{V_r^2 + V_z^2}$$

Chervyakli uzatmada xosil bo'ladigan kuchlar:

Rasm-2

Chervyakdagi aylana kuch:

$$P_t = \frac{2Mr}{d_r} = S_z$$

G'ildirakdagi aylana kuch

$$P_t = \frac{2Mr}{d_z} = S_r$$

Uzatmadagi radial kuch

$$T = P_z \operatorname{tg} \alpha$$

Chervyakli uzatmada ishlatiladigan materiallar.

Sirpanish tezligi $V_c > 5 \text{ m/s}$ dan ortiq bo'lganda.

BrOF10 – 1

BrOF10 – 0.5

BrONF markali bronzalarda sirpanish tezligi $V_c \leq 5 \text{ m/s}$ dan ortiq bo'lganda

BrAJ – 9

BrAJN10 – 4 – 4 markali bronzalardan foydalaniladi.

Sirpanish tezligi $V_c < 2 \text{ m/s}$ bo'lganda chervyak g'ildiragi odatda cho'yandan tayyorlanadi.

Rasm.-3

Mavzuga oid tayanch iboralar:

Chervyakli uzatma, val, vint, tishli uzatmalar, ayqash, Arximed, evol'venta, kirimlar soni, vint chizig'i, konvalyuta.

Nazorat savollari?

1. Chervyakli uzatmada harakat qanday uzatiladi?
2. Nima uchun Arximed chervyagi deb ataladi.
3. Chervyak g'ildiragi qanday tayyorlanadi?

Mavzu: Zanjirli uzatmalar.

Maqsad: Zanjirli uzatmalarning tuzilishini, afzallik va kamchiliklarini , mashinasozlikda ishlatish soxalarini, turlarini, uzatmada xosil bo'ladigan kuchlarni o'rganish.

Metodik ta'minot

A) Adabiyotlar :

1. I.Sulaymonov. "Mashina detallari" T.1981 yil. 209 – 213 betlar.
2. J.Botirmuxamedov. «" Mashina detallari yuk ko'tarish mexanizmi" T.1995 y. 64 - 71 betlar.
3. Tojiboev va boshqalar «Mashina detallarini loyixalash" 333 bet.
4. Plakat, sxemalar, maketlar, zanjirlar.

Reja:

1. Zanjirli uzatmaning tuzilishi.
2. Afzallik va kamchiliklari.
3. Zanjirlar turlari va materiali.
4. Zanjirli uzatmalarning asosiy parametrlari.
5. Uzatmada xosil bo'ladigan kuchlar.

Mavzuning bayoni:

Kirish: Mashinasozlikda zanjirli uzatmalarning harakatga keltiruvchi mexanizmi bo'yicha – yuritma, yuk (1.1)tashish va tortish uchun mo'ljallangan turlari ishlatiladi. Uzatma turlarining har birida o'ziga mos zanjir ishlatiladi. Yuk tashish uchun ishlatiladigan zanjirlar yukni osib qo'yish va uni ko'tarib turish uchun xizmat qiladi. Bunday zanjirlarning qadami 15 / 140 mm gacha bo'ladi.

Tortish uchun mo'ljallangan zanjirlar elevator, konveyer, eskalator kabi yuk tashish mexanizmlarida ishlatiladi. Uning qadami 60/1250 mm qilib tayyorlanadi. Biz mashina detallari kursida asosan stanoklarda qishloq xo'jalik mexanizmlarida keng tarqalgan va harakatga keltiruvchi mexanizm sifatida ishlatiladigan zanjirli uzatmalarni o'rganamiz.

Zanjirdi uzatmalar.

Zanjirli uzatmalar ilashish hisobiga ishlaydigan uzatmalarga mansub bo'lib, etaklovchi va etaklanuvchi yudduzchalardan, hamda ularga kiydirilgan zanjirdan tashkil topadi.

Rasm-1

Afzalliklari:

1. Tishli uzatmaga qaraganda harakatni nisbatan uzoq masofaga uzata oladi.
2. tasmali uzatmaga qaraganda:
 - a) tuzilishi ixcham;
 - b) nisbatan katta quvvatni uzata oladi.
 - v) vallarga tushadigan kuch kichik;
 - g) bir zanjir orqali bir necha yulduzchani harakatga keltirish mumkin;
 - d) sirpanish hodisasi yo'qligi natijasida uzatish soni qat'iy qiyamatga ega.;
 - e) F.I.K. yuqori. ($\eta=0.95-0.98$).

Kamchiliklari:

1. zanjir elementlarining tez eyilishi.
2. Uzatmani katta tezlikda ishlatib bo'lmasligi.
3. uzatmaning shovqin bilan ishlashi.
4. sharnirli eyilish xisobiga zanjir uzunligining ortishi, natijada qo'shimcha taranglash moslamasi qo'yish kerakligi;
5. tannarxining yuqoriligi;
6. yulduzchalarni tayyorlashning murakkabligi;

Ishlatilish sohalari:

Stanoklarda, transport va qishloq xo'jalik hamda ko'tarish mashinalarida.

Zanjirlar turlariga qarab, vtulkali; vtulka rolikli; rolikli va tishli, zanjirning soniga qarab bir qatorli, ko'p qatorli turlarga bo'dinadi. Bunlan tashqari, zanjirli uzatmalar ochiq va yopiq bo'lishi mumkin.

Vtulka rolikli zanjir $V < 15$ m/s bo'lganda, vtulkali zanjirlar tezlik $V = 10$ m/s bo'lganda, rolikli zanjirlar tezlik 20 m/s bo'lganda ishlatiladi. Va ularning o'lchamlari GOST 13568-75 bo'yicha standartlashtirilgan.

Tishli zanjir o'zaro sharnirli bog'langan, tishga o'xshash chiziqlari bo'lgan plastinkalar majmuidan iborat bo'ladi. Plastinkalar soni zanjir eniga bog'liq xolda tanlanadi. Bunday zanjirlar tezlik $v < 25$ m/s bo'lganda ishlatiladi va o'lchamlari GOST 13552-68 bo'yicha standartlashtirilgan.

Zanjir va yulduzcha materiallari:

Zanjir va yulduzcha materiallari eyilishga chidamli va zarbiy nagruzkalarga yaxshi qarshilik yaxshi qarshilik ko'rsata oladigan mustaxkam bo'lishi kerak. Shu sababli zanjirlar plastinkalari kattiqligi HRC 40 – 50 gacha bo'lgan 50, 40x va boshqa po'latlardan, zanjir elementlari (vtulka, rolik, vkladish kabilar) va yulduzchalar qattiqligi HRS 52-60 gacha bo'lgan 15, 15x, 20, 20x, 45, 45x markali po'latlardan tayyorlanadi.

Zanjir qadami.

Zanjirli uzatmaning asosiy parametri zanjir qadami t hisoblanadi va u GOST bo'yicha qabul qilinadi. Katta nagruzkali zanjirli uzatmalarda zanjir qadamini kata qilib olish maqsadga muvofiq. Katta qadamni zanjirlar shovqin bilan ishlaydi, ishlash muddati ham katta emas. Tezlik katta bo'lgan hollarda mayda qadamli zanjirlarni ishlatish tavsiya qilinadi.

Yulduzcha. Yulduzchalar tuzilishiga ko'ra tishli g'ildiraklarga o'hshash bo'lib, tish profili bo'yicha farqlanadi. Tish profili zanjir tipiga bog'liq holda tanlanadi.

Yulduzchani bo'lish diametri quyidagicha topiladi.

$$d = \frac{t}{\sin \frac{180^\circ}{z}}$$

bu erda: z -yulduzcha tishlarining soni;
 t -zanjir qadami.

Zanjirli uzatma katta yulduzchasining tishlari soni chegaralangan bo'lib, vtulka zanjirlarda $z_2 \leq 90$, vtulka rolikli zanjirlarda $z_2 \leq 120$, tishli zanjirlarda $z_2 \leq 140$. Kichik yulduzcha tishlarining soni uzatma uzatishlar soniga bog'liq holda jadvaldan olinadi.

Zanjirli uzatma uzatishlari soni.

$$u = \frac{n_1}{n_2} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{z_2}{z_1}$$

Zanjirning chidamliligi etarli darajada bo'lishini ta'minlash maqsadida o'qlararo masofa quyidagi nisbatda tanlanadi.

$$a = (30 \div 50) t. \text{ mm}$$

Zanjir uzunligi quyidagi ifodadan aniqlanadi.

$$l = \frac{2a}{t} + \frac{Z_1 + Z_2}{2} + \left(\frac{Z_2 - Z_1}{2\pi} \right)^2 \frac{t}{a}$$

O'qlararo masofa zanjir qadamiga bog'liq ravishda qayta aniqlanadi.

$$a^1 = \frac{t}{4} \left[l_t - \frac{Z_1 + Z_2}{2} + \sqrt{\left(l_t - \frac{Z_1 + Z_2}{2} \right)^2 - 8 \left(\frac{Z_2 - Z_1}{2\pi} \right)^2} \right]$$

Uzatmaning normal ishlashi uchun zanjir ma'lum daraja salqi bo'lishi kerak. Buning uchun a ning qiymati taxminan $(0,002 \div 0,004) a^1$ qadar kamaytiriladi.

Uzatmada hosil bo'ladigan kuchlar.

Aylana kuch

$$F_t = \frac{2T}{d}$$

bu erda d-yulduzcha bo'lish aylananing diametri.

Zanjirning o'z og'irligidan uning tarmog'ida hosil bo'ladigan dastlabki taranglik kuchi quyidagicha topiladi.

$$F_0 = R_f \text{ qa}$$

bu erda: R_f -salqilik koeffitsienti;

q-bir metr zanjirning og'irligi;

a-zanjirning salqilik hosil qiladigan qismi uzunligi (uzunlik shartli ravishda o'qlararo masofaga teng qilib olinadi).

Markazdan qochirma kuch ta'sirida hosil bo'ladigan kuch quyidagicha aniqlanadi:

$$F_v = qv^2 / g$$

bu erda v – aylana tezlik;

g- og'irlik kuchning tezlanishi.

Zanjirning etaklovchi tarmog'idagi taranglik kuchi quyidagicha hisoblanadi.

$$F_1 = F_t + F_0 + F_v$$

Yulduzcha validagi nagruzka quyidagicha topiladi.

$$F_n = R_v F_t + 2F_0$$

bu erda R_v - valning nagruzka koeffitsenti.

Zanjir sharniridagi bosim quyidagicha

$$P_u = \frac{F_t K}{S} \leq [P_u]$$

bu erda S- sharnir tayanch yuzasi;

rolikli va vtulka zanjirlarda $S = d_0 V$; d_0 - o'q diametri; V -vtulka uzunligi;

K-ekspluatatsiya koeffitsenti.

Rolikli va vtulka zanjirlarni quyidagi munosabatdan foydalanib tanlash mumkin.

$$c = \frac{D}{d} = 4 - 12 \qquad t \geq 2,8 \sqrt{\frac{T_1 \kappa}{v Z_1 [P_y]}}$$

bu erda V - rolikli va vtulka zanjirlar qatorlari soni $V = 1 \div 4$

Zanjirli uzatmalar.

O'zaro parallel joylashgan ikki va undan ortiq vallar orasida harakat va energiyani uzatish uchun ishlatiladigan hamda zanjir va yulduzchalardan tuzilgan.

Konveytr va yuritmalarda ko'pincha zanjirlardan foydalaniladi. Zanjirlarning juda ko'plab turlari bor:

Masalan: vtulka-rolikli;
vtulkali;
tishli va hakazo;

Yulduzchalar, tashqi ko'rinishdan tishli g'ildirakga o'hshab ketadi. Yulduzchadagi tishlar choni eng kami bilan

$Z_{\min} = 12$ bo'lishi mumkin.

Yulduzchaning asosiy geometrik parametrlaridan biri bo'lish diametri bo'lib, u quyidagicha aniqlanadi.

$$D_0 = \frac{t}{\sin \pi}$$

bu erda t -zanjirning qadami.

Bo'lish diametri ma'lum bo'lgach, qolgan o'lchamlarni aniqlash mumkin. Barcha o'lchamlar standartlashtirilgan.

Zanjir elementlari holda yulduzchalar uglerodli yoki ligerlangan po'latlardan tayyorlanadi va eyilishga chidamliligini oshirish maqsadida ular turli usulda termik ishlanadi. Masalan 15,20,20X,40X, 45.

Afzalliklari:

1. Gabarit o'lchamlari katta emas;
2. FIK ancha yuqori ($0,96 \div 0,98$).
3. sirpanish hodisasi yo'q.

Kamchiliklari.

1. Zanjirdagi sharnirlar tezda ishdan chiqishi;
2. Taranglovchi moslama qo'yilishi lozim;
3. Tez-tez moylab turish zarurligi;
4. Shovqin Bilan ishlashi;
5. Uzatish tekis emasligi.

Zanjirli uzatmalar 100 KVI gacha bo'lgan quvvatni uzatadi. O'qlar orasidagi masofa 6:8 gacha.

Zanjirlarli uzatmaning umumiy xarakteristikasi.

Uzatmaning quvvati

$$N = \frac{PV}{102} \text{ } \kappa \text{Bm}$$

bu erda: R-uzatmani harakatiga keltiruvchi, kuch;

V-uzatmaning tezligi:

Uzatmaning tezligi:

$$V = \frac{Z \cdot t \cdot n}{60 \cdot 100} \text{ } \mathcal{M} / c$$

bu erda: Z -yulduzcha tishlari soni;

t-zanjirning qadami.mm.

n-yulduzchaning aylanish tezligi, ayl/min.

Mashinasozlikda ishlatiladigan uzatmalarda tezlik $V=10$ m/s aylanish tezligi $n=3000$ ayl/min ham bo'lishi.

Uzatmaning uzatish soni:

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{Z_2}{Z_1}$$

Uzatish soni uzog'i bilan 10 bo'lishi mumkin.

Markazlararo masofa.

$$A_{\min} = \frac{D_{T1} + D_{T2}}{2} + (30 - 50), \text{ } \mathcal{M}\mathcal{M}$$

bu erda D_{T1} va D_{T2} -yulduzchalarning sirtqi diametrlari.

Zanjirning chidamliligi etarli darajada bo'lishi ta'minlash maqsadida.

$$A = (30 \div 50) \cdot t \text{ } \mathcal{M}\mathcal{M}$$

qilib olish tavsiya etiladi.

Zanjirning uzunligi qadamlar soni bilan belgilanadi va taxminiy qiymati quyidagicha ifodalanadi.

$$L_t = \frac{2A}{t} = \frac{Z_1 + Z_2}{2} + \left(\frac{Z_2 - Z_1}{2\pi} \right)^2 \frac{t}{A}$$

Topilgan qiymat juft songacha yaxlitlanadi. L_t ni hisobga olgan holda A ni topamiz.

$$A = \frac{t}{4} L_t - \frac{Z_1 + Z_{\partial 2}}{2} + \sqrt{\left(L_t - \frac{Z_{\partial 1} + Z_2}{2} \right)^2 - 8 \left(\frac{Z_2 - Z_1}{2\pi} \right)^2}$$

A ning qiymatini (0,002:0,004) A qadar kamaytirib olish maqsadga muvofiq.

Zanjirli uzatmaning amaliy hisobi.

Uzatmaning hisoblashda, odatda N, n va i berilgan bo'ladi. Hisoblash natijasida esa Z, A, t, L kabi geometrik parametr topiladi.

Zanjir uzata olishi mumkin bo'lgan ko'p quyidagi formula yordamida topiladi:

$$P_g = \frac{F[P_0]}{K_g} \geq P$$

bu erda: F -zanjir sharniridagi bosim hosil bo'ladigan yuza, mm^2 ;

$[P_0]$ -zanjir sharniridagi bosimning ruxsat etilgan qiymati, kG/mm^2 ;

K_e -ekspluatatsiya koeffitsienti.

$$K_e = K_D \cdot K_0 \cdot K_s \cdot K_m$$

K_D -nagruzkaning dinamik ta'sirini hisobga oluvchi koeffitsienti;

K_0 -uzatmanining gorizonta, tekislikka nisbatan joylashuvini hisobga oluvchi koeffitsienti;

K_s -zanjirning sifatini hisobga oluvchi koeffitsienti;

K_m -moylash sifati va sharoitini hisobga oluvchi koeffitsient.

Loyqalanayotgan uzatma uchun zanjir berilgan quvvatga qarab tanlangan ma'qul.

$$N_1 = \frac{P \cdot V}{102} = \frac{F[P_0]}{K_g} \cdot \frac{z_1 \cdot t_1 \cdot n_1}{60 \cdot 1000 \cdot 102} \text{ kbm}$$

Ifodadagi z_1 va n_1 qiymatlar o'zgaruvchan bo'ladi. Shu sababli hisoblashni soddalashtirish maqsadida, qo'shimcha koeffitsentlar kiritiladi va qu yidagicha ko'rinishda quvvat topiladi:

$$N_1 \approx \frac{[P_0] F \cdot Z_{01} \cdot n_{01} \cdot t}{K_g \cdot K_z \cdot K_n \cdot 6 \cdot 10^6} \text{ kbm}$$

bu erda Z_{01} - kichik yulduzchadagi tishlar soni ;

n_{01} - shu yulduzchadagi aylanishlar soni.;

$K_z = \frac{Z_{01}}{z}$ - yulduzcha tishlarini hisobga oluvchi koeffitsent;

$K_n = \frac{n_{01}}{n_2}$ - aylanishlar sonini hisobga oluvchi koeffitsent;

Yuqoridagi formuladan $N_1 \cdot K_e \cdot K_z \cdot K_p$ ko'paytmani quvvatning hisobiy qiymati deb qarash mumkin.

$$N_h = N_1 \cdot K_e \cdot K_z \cdot K_p$$

Agar ko'p qatorli uzatma ishlatilishi lozim bo'lib qolsa, qatorlar soni hamda zanjirning qadami quyidagi tenglik asosida aniqlanadi.

$$N_h = a \cdot N_j$$

bu erda a – qatorlar soni;

N_j -har bir qatordagi zanjir uzata olishi mumkin quvvat.

Tishli zanjirlar uchun tishlarning eni quyidagicha aniqlanadi.

$$v = N_h / N_j$$

Xulosa.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, keyingi yillarda zanjirli uzatmalarda shovqinni pasaytirish hamda zanjir elementlarining eyilishga chidamliligini oshirishi maqsadida uzatmaning ayrim detallari plastmassalardan tayyorlana boshlandi. Masalan, g'alla o'rig kombaynidagi zanjirli uzatmaning yulduzchalari kaprondan qo'yilgan.

Ayrim xollarda yulduzchani faqat tishli qismi plastmassadan – dyuroplastdan tayyorlanadi.

Tayanch iboralar:

Zanjirli uzatma, g'ildirak, stanok, mashina, vtulka, rolik, tashqi va ichki plastinkalar, yulduzcha.

Nazorat savollari:

1. Zanjirli uzatmalar texnikaning qaysi sohalarida va qaysi turlari ishlashini bilasiz?
2. Zanjir va yulduzchalarning tuzilishini tushuntirib Bering?
3. Zanjir qadami nima?
4. Zanjir elementlarida qanday kuchlanishlar mavjud?

Mavzu : Vallar va o'qlar.

Maqsad: Talabalarni vallar va o'qlarning vazifasi, tuzilishi, turlari, hisoblash ketma-ketligi bilan tanishtirish.

Metodik ta'minot

A) Adabiyotlar:

1. I.Sulaymonov. "Mashina detallari" T.1981 yil. 224-226 betlar.
2. J.Botirmuxamedov. "Mashina detallari yuk ko'tarish mexanizmi" T.1995 y. 56-62 betlar.
3. Plakat, sxemalar, vallar, o'qlar.

Reja:

1. Val va o'qlarning tuzilishi, turlari.
2. Val va ularning materiallari.
3. Vallarni hisoblash.

Mashinaning aylanuvchi qismlari o'tkaziladigan, (turli uzatmalar, muftalar, texnologik mashinaning ish organi va boshqalar.) ularning fazoda berilgan vaziyatlarini ta'minlovchi mahkamlangan qismlariga ta'sir etuvchi nagruzkalarni qabul qiluvchi detallar val va o'qlar deb ataladi.

Val va o'qlar odatda doiraviy kesimi to'g'ri, ba'zida siniq (tirsakli vallar) chiziqli sterjen' bo'lib podshipniklar deb ataluvchi, ikkita yoki undan ortiq maxsus tayoqchalarga tayanadi.

Val va o'qlar mashina qismi sifatida ish bajaradigan vazifasiga qarab bir-biridan farq qiladi.

O'q faqat aylanuvchi detallarni ushlab turadi va ularga ta'sir qiladigan nagruzkani mashinaning korpusiga yoki ramasiga uzatadi, o'qni tayanchlardan qo'zg'almas qilib mahkamlab qo'yish mumkin, o'rnatilgan detallar esa unda erkin aylanadi. Bunday xolda podshipnik tarzidagi tayanchlarning keragi yo'q; podshipniklar o'rniga oddiy konstruksiyadagi tayanchlar qo'llaniladi. Ayrim xollarda konstruktiv jihatdan detalni o'qqa mahkamlab qo'yib o'q bilan birga aylantirish qulay bo'ladi; bunday xollarda tayanchlar podshipnik bo'lishi shart.

O'q. O'q-tsilindrik shakldagi uzunroq detal: o'zi bilan birga aylanadigan detallarni yoki mashina mexanizmlarini tutib turadi, lekin burovchi momentni uzatmaydi. Aylanmaydigan o'q qo'zg'almas tayanchlarga tayanadi, aylanadigani esa podshipniklarga o'rnatiladi.

Demak, o'q bilan valning tuzilishi, ko'pincha, bir xil bo'lsada, ishlash sharoiti har xil bo'ladi.

Ikala holda ham o'q, aylanuvchi detallarga ta'sir qiladigan nagruzkalarni qabul qiladi va egilishga ishlaydigan balka funktsiyasini bajaradi.

Vallar – o'q bajaradigan funktsiyalan tashqari, unga o'rnatilgan detallar o'rtasida quvvatni ham uzatadi. Aylanma harakatda quvvat M burovchi momentni ω burchak tezligiga ko'paytmasi $M \cdot \omega$ bilan o'lchangani uchun, vallar ish xolatida albatta aylanadilar va ularga o'rnatilgan detallarning joylashishiga qarab burovchi moment ularning butun uzunligi bo'yicha yoki bir uchastkasida ta'sir qiladi.

1- rasm.

2- Rasm.

3- Rasm.

Bunda, valga faqat eguvchi moment emas, balki, burovchi moment ham ta'sir qiladi.

Val va o'qlarning tayanchlarga mo'ljallangan qismi **tsal'fa** deyiladi. Val yoki o'qning uchida joylashgan tsal'fa **ship** deb, o'rtasida joylashgan tsal'fa esa **bo'yin** deb ataladi. Agar val yoki o'qning tsal'fasi ularning uzunligiga tik tekislikda joylashgan bo'lsa, bunday tsal'fa **tovon** deb ataladi.

Rasm-1

Rasm-2

Rasm-3

Vallar tuzilishi jixatidan turlicha, ya'ni to'g'ri, tirsakli (ichki yonuv dvigatellarida) hamda egiluvchan (Tish davolashda ishlatiladigan mashinalarda) bo'lib, uglerodli yoki legirlangan po'lat materiallardan tayyorlanadi. Tuzilishiga ko'ra vallar va o'qlar pog'onali va pog'onasiz bo'ladi. Ko'ndalang kesimiga ko'ra vallar va o'qlar yaxlit yuzali va tishli bo'lishi mumkin. Teshik vallar va o'qlar birinchi navbatda massasini engillashtirish va boshqa detallarni uning ichida harakatlana olishini ta'minlash uchun ishlatiladi.

Val va o'qlarning materiallari.

Vallarni uglerodli va legirlangan po'latlardan tayyorlashadilar. Quyma po'lat va modifikatsiyalangan cho'yan quymasm tirsakli vallar uchun ishlatiladi. Muxim va katta nagruzka ta'sir qiladigan val shpindel' dvigatellarning tirsakli vallari va boshqa shunga o'xshash detallarga termik ishlov beriladi. Muxim bo'lmagan va kam nagruzka ta'sir qiladigan vallarni uglerodli dumaloq prokat po'latning St3, St5 (GOST 380-60) markali uglerodli doiraviy kesimli prokat po'latdan tayyorlanadi.

Umumiy mashinasozlikda, to'qimachilik mashinalarida, turli reduktorlarda, elektrodvigatel' vallarida. Nasoslarda va boshqalarda po'lat 30, 40, 45 (GOST 1050-60) markali uglerodli sifatli po'latlar ishlatiladi.

Og'ir nagruzkalangan vallar, ayniqsa konstruktiv jixatidan vallarning og'irligini va gabaritini kattalashtirish mumkin bo'lmay qolgan xollarda, turli markadagi legirlangan, masalan, xromli 30x, 40x; xromnikelli 40XH, 12X2H4A va boshqa po'latlar ishlatiladi. Bunday po'latlardan yasalgan vallarga ayniqsa ularning intensiv ediriladigan uchastkalariga: bo'yinlari, shlitsalari, agarda shesternya val bilan birgalikda yasalgan bo'lsa, tishlarga termik va termoximyaviy ishlov beriladi.

Vallar mustaxkam bo'lishligidan tashqari etarli darajada bikr ham bo'lishi kerak. (egilish deformatsiyasi).

Vallarni xisoblash.

Vallarni eguvchm moment M_{eg} va burovchi moment M_b ta'siridagi chidamliligi, bikrligi xamda titrashbardoshligi hisoblanadi.

Vallarni hisoblash tartibi:

1.Valning diametri aniqlanadi:

$$d = \sqrt[3]{\frac{M_{\sigma}}{0.2[\tau]}} = \sqrt[3]{\frac{97400N}{0.2[L]n}}$$

bu erda $M_{\sigma} = 97400 \frac{N}{\Pi} \kappa \Gamma .c\mathcal{M}$ N – quvvat, kvт,

n - aylanishlar soni, ayl/min

[L] – burovchi moment ta'siridan hosil bo'ladigan kuchlanishning ruxsat etilgan qiymati.

Agar $\sqrt[3]{\frac{97400}{0.2[\tau]}} = A$ deb belgilasak,

$D = A \sqrt[3]{\frac{N}{n}}$ xosil bo'ladi.

A- soniy qiymat, unning miqdori $[\tau]$ ning qiymatga qarab olinadi.

Odatda, tranmissiya vallari uchun

$$D = (11-13) \sqrt[3]{\frac{N}{n}}, c\mathcal{M}$$

reduktor vallari uchun

$$D = (15-17) \sqrt[3]{\frac{N}{n}}, c\mathcal{M}$$

2. Topilgan taxminiy diametr asosida valning chizmasi chiziladi. Bunda valning istalgan kesimidagi kuchlanishning iloji boricha bir xil bo'lishiga harakat qilish lozim. Pog'onali vallarda diametr o'zgargan qismida, ma'lum radiusda dumaloqlanishi kerak.

3. Valning tuzilishi qo'yilgan talabga to'la javob berishga ishonch xosil qilingach, uning mustaxkamligi tekshirib ko'riladi. Buni ikki xil usulda amalga oshirish mumkin.

A) ruxsat eilgan kuchlanishlar hamda keltirilgan moment bo'ymcha tekshirish usuli (taqribiy usul).

B) xavfli kesimdagi kuchlanishlar kontsentratsiyasini e'tiborga oluvchi va ehtiyoj koeffitsientini topish asosida tekshirish usuli (aniq usul).

Taqribiy xisoblash usulida val kesimi uchun mustaxkamlik sharti quyidagicha hisoblanadi:

$$\sigma = \frac{M_y}{W} = \frac{10^3 \sqrt{M_{\text{ax}}^2 + M_{\sigma}^2}}{0.1 \cdot d^3} \leq [\sigma_{-1}]$$

Agar valga ta'sir etuvchi kuchlar har xil tekisliklarda yotsa:

$$M_{yp} = \sqrt{M_r^2 + M_{\sigma}^2}$$

Shundan so'ng, burovchi moment epyurasi qurilib keltirilgan momentning qiymati aniqlanadi.

$$M_y = \sqrt{M_{yp}^2 + M_{\sigma}^2}$$

Mavzuga oid tayanch tushunchalar:

Val, o'q, shkiv, tishli g'ildirak, tsapfa, ship, bo'yin, tovon, uglerodli, legrlangan, krivoship, tirsak, egiluvchan, smlliqlik, pog'onali, kovak.

Nazorat savollari:

1. Val va o'qning bir-biridan farqi nimada?
2. Val va o'qlarning mashinasozlikning qaysm qismlarida ishla'iladi?
3. Val va o'qlar qanday materiallardan tayyorlanadi?
4. Vallarni hisoblash tartibi qanday?

Mavzu: Podshipniklar. Sirpanish podshipniklari.

Maqsad: Podshipniklarning vazifasi, tuzilishi, sirpanish podshipniklarining turlari va ularni hisoblash yo'l-yo'riqlarini talabalarga tanishtirish.

Metodik ta'minot

A) Adabiyotlar :

1. I.Sulaymonov. "Mashina detallari" T.1981 yil. 236 - 242 betlar.
2. J.Botirmuxamedov. "Mashina detallari yuk ko'tarish mexanizmi" T.1995 y. 120-125 betlar.
3. Tojiboev va boshqalar «Mashina detallarini loyixalash» 65 – 70 bet.
4. N.G Kuklin i dr "Detali mashin" . M.1987 god. 308-345 str.
5. Plakat, sxemalar, maketlar, zanjirlar.

Reja:

1. Podshipniklarning vazifasi va turlari.
2. Sirpanish podshipnigining afzallik va kamchmligi.
3. Sirpanish podshipniklarini hisoblash.
4. Podshipniklarning asosiy o'lchamlari.
5. Podshipnikbop materiallar.

Mavzuning bayoni:

Sirpanish podshipniklari.

Vallar va o'rnatilgan detallar bilan birga aylanuvchi o'qlar tayanch qismlari – shiplar bilan podshipniklarga tayanadi. Ularning shakli va konstruksiyalari valning aniq aylanishini ta'minlaydi. Qo'zg'almas o'qlarda podshipniklar aylanuvchi detallarni tutib turadi.

Tushayotgan nagruzkalarning yo'nalishiga qarab sirpanish xodisalari asosan ikki turga: valning o'qiga tik chiziq bo'ylab ta'sir qiluvchi nagruzkaga mo'ljallangan radial podshipniklar va val o'qi bo'yicha ta'sir qiluvchi nagruzkalarga chidamli tirak podshipniklarga bo'linadi. O'qqa tik va parallel nagruzkalar baravariga ta'sir qiladigan xollarda bir uzelnining o'zida ikkala xildagi podshipniklar ishlatiladi.

Ishqalanish turiga qarab podshipniklar sirpanish **sirpanish podshipniklari** va **dumalash podshipniklari** ga bo'linadi. Podshipniklarning har qaysi turini qanday soxalarda ishlatish kerakligi mashinalarning qonstruktiv va ishlatilish xususiyatlariga qarab aniqlanadi va qanday tipdagi podshipniklarni tanlash kerakligi ba'zan ancha murakkab masala bo'lib qoladi.

Ba'zi muxim soxalarda quyidagi afzalliklari tufayli ko'proq sirpanish podshipniklari ishlatiladi:

1. katta nagruzka va aylanish tezliklarda (o'zgarmas ish rejimida) nisbatan ko'pga chidaydi;
2. Ajratma qilib ishlangan sababli val (tirsakli val) ning istalgan uchastkasiga montaj qilish mumkin;
3. Vallarni nisbatan juda aniq markazlash imkonini beradi (stanoklarning shpindellari);
4. Moy qatlami amortizatsiyalab turadi, zarb nagruzkalarda bu xususiyati juda yaxshi foyda beradi;
5. Radial yo'nalishda gabaritlari katta emas;
6. Ifodalangan muxit sharoitida ham uzoq muddat ishlay oladi.

Lekin sirpanish podshipniklarining muxim kamchiliklari xam bor:

1. Moy ko'p sarf bo'ladi;
2. kata nagruzka va tezliklarda podshipnik uzeli konstruksiyasi, shuningdek uni ishlatish ancha murakkablashadi;
3. Yuritish uchun ko'p vaqt ketadi (mashinani yurgizish vaqtida ishqalanish koeffitsenti oshadi).

Podshipnik tipini asosan quyidagi omillarga ko'ra tanlanadi:

1. Radial va o'q bo'yicha yo'nalgan nagruzkalarning nisbiy miqdorlari;
2. Ta'sir qilayotgan nagruzkalarning harakteri: doimiy, o'zgaruvchan, zarbli;
3. Valning aylanishlar soni;
4. Temperatura sharoitlari;

5. Montaj qilish va qismlarga ajratish sharoitlari;
6. Aylanishning talab qilinadigan aniqligi;
7. Tayanchlardagi sharoitlar. Val kesimning tayanch ustida burilish burchagi.

Sirpanish podshipniklarini hisoblash.

Podshipniklarning hisobi ikki xil yo'l bilan bajarilishi mumkin:

1. Solishtirma bosim bo'yicha;
2. Solishtirma bosim bilan sirpanish tezligining ko'paytmasi bo'yicha.

Hisoblash quyidagi formulalar asosida bajariladi:

$$p = \frac{R}{dl} \leq [p]$$

$$pv = \frac{R \cdot \pi \cdot d \cdot n}{dl \cdot 60 \cdot 100} = \frac{Rn}{1910l} \leq [pv]$$

bu erda R – podshipnikka radial yo'nalishda ta'sir etayotgan kuch, kG; l – podshipnikning uzunligi sm; d – tsal'faning diametri, sm; n – tsapfaning aylanishlar soni, ayl/min; $[P]$ – solishtirma bosimning ruxsat etilgan qiymati, kg/sm² (bu bosim po'lat babbrit ustida sirpanganda 90-90; po'lat bronza ustida sirpanganda 50-80; po'lat cho'yan ustida sirpanganda esa 20-30 oralig'ida bo'ladi); $[pV]$ – solishtirma bosim bilan sirpanish tezligi ko'paytmasining ruxsat etilgan qiymati (odatda, $[pV]=60-300 \text{ kg} \cdot \text{m/sm}^2 \cdot \text{sek}$ oralig'ida bo'ladi).

Podshipniklarning asosiy o'lchamlari.

Valni konstruksiyalayotganda ship diametri d belgilanadi. O'zgarmas kesimi vallarda ship diametri quyidagicha olinadi:

$$d = (0.8 \div 0.9) d_v$$

bunda d_v – val diametri

Pog'onali vallarda ship diametri valning shipga tegib turgan qismidagi diametr bo'yicha topiladi.

Podshipnik va shipning $\beta = \frac{l}{d}$ nisbatdan topiladigan uzunligi

podshipnikning optimal moylanishini ta'minlashda katta rol o'ynaydi.

Podshipniklarning quyidagi proportsiyalari tavsiya qilinadi:

1. Solishtirma bosim katta bo'lmaganda:

$$\beta = \frac{l}{d} = 1.0 \div 1.3$$

Bosim o'rtacha bo'lsa:

$$\beta = 0.8 \div 1.0$$

2. Haddan tashqari og'ir yuklangan podshipniklar uchun:

$$\beta = 0.6 \div 0.8$$

Podshipnikdagi diametrial zazor

Sirpanish podshipniklarida ishqalanish gidro dinamik nazariyasi podshipniknin yuklanuvchanligi biometrial zazor miqdoriga bog'liq ekanligini aniqlab bergan. (rasmga qarang.)

Rasm

$$\Delta = d_0 - d$$

Nisbiy zazor

$$-\psi = \frac{\Delta}{d} = \frac{d_0 - d}{d}$$

Δ miqdor kamaysa, moylovchi qatlamning yuklanish qobiliyati oshadi.

Odatda nisbiy zazorning normalari $\psi = 0,001 \div 0,003$ gacha bo'ladi. Ship va podshipnik yuqori aniqlik bilan ishlanganda uzunligi $l = (0,6 \div 0,8) d$, kalta shiplar uchun zazorlar $\psi = 0,0005 \div 0,0008$ gacha kamaytirish mumkin.

Konkret mashinalar uchun nisbiy zazorlarning miqdori quyidagicha bo'ladi:

- mexanik ishlash stanoklari - $\psi = 0,0005 \div 0,001$;
- reduktorlar - $\psi = 0,0015 \div 0,002$;
- texnologik mashinalar vali - $\psi = 0,001 \div 0,002$;
- bug' trubinalari - $\psi = 0,001 \div 0,005$;

Podshipnikbop materiallar.

Podshipniklarning ish detallari – vtulka, vkladish va quymalarga ishlatilgan materiallar quyidagi xossalarga ega bo'lishi kerak.

1. Ishqalanish koeffitsienti kichik yoki boshqacha aytganda, antifriktsion xususiyatli bo'lishi lozim;
2. Yaxshi tutashuvchan bo'lishi kerak. Podshipnik materialining tutashuvchanligi deganda eyilishi yoki plastik deformatsiya natijasida yaxshi moylanmagani va moylovchi materialning qovushqoqligi kamayganida podshipnikning shipga tegib turadigan sirtini kengaytirish xususiyati tushuniladi;
3. Eyilishga nixoyatda chidamli va shipning tutash sirtini juda kam eyiltiradigan;
4. Yaxshi issiqlik o'tkazuvchan bo'lishi kerak.

Materiallar:

1. Mis asosli antifriktsion qotishmalar:
 - a) qalayli bronza;
 - b) qalaysiz bronzalar;
 - v) qo'rg'oshinli bronzalar.
2. Babbitlar:
 - a) qalaylik babbrit (qalay miqdori 72 % dan kam bo'lmaydi);
 - b) qalay-qo'rg'oshinli babbrit (5-17% qalay va 64-72 % qo'rg'oshin)
 - v) qo'rg'oshinli babbrit (tarkibida qalay bo'lmaydi).
3. Rux asosdagi qotishmalar:
4. Antifriktsion cho'yan;
5. Kul rang cho'yan;
6. Alyuminiy asosdagi qotishmalar;
7. metallmas materiallar.

Mavzuga oid tayanch tushunchalar:

Mashina, val, o'q shiplari, sirpanish va dumalash podshipniklari, radial podshipniklar, tirak podshipniklar, ajraladigan, ajralmaydigan, korpus, qopqoq, vkladish, moylagich, quruq va suyuq ishqalanish, tsapfa markazi, gidrodinamik bosim, solishtirma bosim.

Nazorat savollari:

1. Sirpanish podshipnigi texnikaning qaysi soxasida ishlatiladi?
2. Vkladish nima?
3. Nim quruq yoki nim suyuq ishqalanish nima?
4. Podshipnikning chidamliligi nima bilan belgilanadi?
5. Gidrodinamik bosim qachon paydo bo'ladi?

Mavzu: Dumalash podshipniklari.

Maqsad: Talabalarni dumalash podshipniklarining tuzilishi, ularning turlari va ishlash sohalari bilan tanishtirish.

Metodik ta'minot

A) Adabiyotlar :

2. I.Sulaymonov. "Mashina detallari" T.1981 yil. 249-257 betlar.
2. J.Botirmuxamedov. "Mashina detallari yuk ko'tarish mexanizmi" T.1995 y. 62-65 betlar.
3. Tojiboev va boshqalar «Mashina detallarini loyixalash» 120 – 125 bet.
4. N.G Kuklin i dr "Detali mashin" . M.1987 god. 308-345 str.
6. Plakat, sxemalar, podshipniklar.

Reja:

1. Dumalash podshipniklarining vazifasi va tuzilishi.
2. Afzallik va kamchiliklari.
3. Turlari va belgilanishi.

Mavzuning bayoni:

O'tgan darsimizdan ma'lum bo'ladiki, sirpanish podshipniklarining asosiy kamchiliklaridan biri ishqalanish koeffitsientining nisbatan kattaligidir. Dumalash podshipniklarida sirpanib ishqalanish o'rniga dumalab ishqalanishning mavjudligi ishqalanishga sarflanadigan quvvatni keskin ravishda kamaytirishga imkon beradi. Dumalash podshipnigida aylanuvchi detalning sirti bilan tayanch sirti orasida sharlar yoki roliklar joylashadi.

Dumalash podshipniklari, odatda, tashqi va ichki xalqalar, dumalanuvchi jismlar (shar yoki roliklar) va separator (jismlarni bir-biridan ma'lum masofada tutib turuvchi detal')dan iborat.

2.Dumalash podshipniklarining (afzalligi);

1. O'q yo'nalishi bo'yicha o'lchamlari kichik;
2. Mashinani yurgizayotganda, shuningdek ishlab turganida ishqalanish koeffitsienti kichik bo'ladi;
3. Montaj qilish va ishlatish davomida qarovi juda oson;
4. Moy kam sarflanadi;

Dumalash podshipniklarining (kamchiliklari):

1. Zarb nagruzkaga juda ta'sirchan;
2. Aylanishlar sonini ortiqcha oshirilib bo'lmaydi;
3. Podshipnikning aniqlik klassini oshirgan sari narxi ham oshirib boraveradi;
4. Kontakt kuchlanishlar qiymati katta bo'lgani sababli, katta tezliklarda aylantirganda ishlash muddati qisqara boradi.

3.Dumalaydigan podshipniklar ta'sir etuvchi nagruzkaning yo'nalishiga qarab **radial**, (val o'qiga tik kuchlarni qabul qilish uchun mo'ljallangan), tirak (val o'qi bo'ylab yo'nalgan kuchlarni qabul qilish uchun mo'ljallangan), radial-tirak (val o'qiga tik kuch bilan bir vaqtda uning o'qi bo'ylab yo'nalgan kuchni qabul qilishga mo'ljallangan) podshipniklarga bo'linadi.

Dumalanish jismlarining shakliga ko'ra xalqalar ish sirtining shakliga ko'ra sharikli, rolik-tsilindsimon –qisqa, uzun (ignasimon) va o'rama rolikli, rolikli konussimon, rolikli sferik, rolikli sferik –konussimon turlarga bo'linadi.

Dumalanish jismlari qatorining soniga ko'ra bir, ikki va ko'p qatorli bo'lishi mumkin.

Dumalash podshipniklari nagruzka jixatidan engil , o'rta S va og'ir T seriyali qilib tayyorlanadi.

Podshipniklarining shartli belgilanishi:

Masalan:

Chap tomondagi birinchi son seriyasi ko'rsatadi.

- 2 – engil seriya; **rasm**
- 3 – o'rta seriya;
- 4 – o'rta seriya;
- 4- og'ir seriya;

O'ng tomondagi ikki son podshipnik ichki diametrining 5 ga bo'linganiga teng qilib olinadi.

Oxirgi 2 ta son podshipnik ichki diametrini bildiradi:

-00 – $d = 10 \text{ mm}$
- ... 01 – $d = 12 \text{ mm}$
-02 – $d = 15 \text{ mm}$
-03 – $d = 17 \text{ mm}$

....04 – $d = 20 \text{ mm}$

.....05 – $d = 25 \text{ mm}$

.....99 – $d = 495 \text{ mm}$

O'ngdan 3 chi son podshipnik seriyasini bildiradi:

1 – o'ta engil seriya

2 – engil seriya

3 – o'rta seriya

4 – og'ir seriya

O'ngdan 4 chi son podshipnik tipini bildiradi.

0 – bir qatorli sharikli radial;

(agar 0 dan o'ngda son bo'lmasa u yozilmaydi)

1 – ikki qatorli sharikli radial.

2 - ikki qatorli sharikli radial

3 - ikki qatorli sharikli radial

4 - ikki qatorli sharikli radial

5 - ikki qatorli sharikli radial

6 - ikki qatorli sharikli radial

7- konussimon rolikli (radial - tirak)

8 – sharikli tirak va xokozo.

O'ngdan 5 chi va 6 sonlar podshipnikning konstruksiyasini harakterlovchi sonlar hisoblanadi. O'ngdan 7 chi son podshipnik enini ko'rsatuvchi son.

Masalan : 7312 konussimon rolikli, o'rta seriyali, ichki diametri 60 mm bo'lgan podshipnik.

$(12 \times 5) = 60$

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, podshipniklar tanlashda aylanishlar sonining podshipnik uchun ruxsat etilgan qiymatidan katta bo'lmasligini ta'minlashga ham ahamiyat berish kerak, chunki haqiqiy aylanishlar soni podshipnik uchun ruxsat etilgan aylanishlar sonidan katta bo'lsa, podshipnik mo'ljaldagidan tez ishdan chiqadi, ya'ni uning chidamliligi etarli bo'lmaydi.

Mavzuga oid tayanch tushunchalar:

Dumalash podshipnik, radial, tirak podshipniklar, sharik, rolik, separator, radial-tirak podshipnik.

Nazorat savollari:

1. Dumalash podshipniklarining qanday turlarini bilasiz?
2. Dumalash podshipniklari qaysi schohalarda ishlatiladi?
3. Dumalash podshipnigi ish qobiliyatini qanday yo'qotadi?
4. Podshipnik qanday tanlanadi?

Mavzu: Reduktorlar va mul'tiplikatorlar turlari, vazifasi va qo'llanilish sohalari.

Maqsad: Reduktorlar va mul'tiplikatorlarning umumiy tuzilishi va ishlash jarayoni bilan tanishish.

Metodik ta'minot

A) Adabiyotlar :

1. Tojiboev va boshqalar «Mashina detallarini loyixalash» bet.
2. N.G Kuklin i dr “Detali mashin” . M.1987 god. 181-185 str.
3. Plakat, sxemalar, reduktorlar, mul'tiplikatorlar.

Reja:

1. Reduktorning vazifasi va turlari.
2. Tishli reduktorlar.
3. Chervyakli reduktorlar.
4. Mul'tiplikatorlar.

Mavzuning bayoni:

1.Dvigateldan ishchi mashinaga burchak tezlikni kamaytirib beruvchi mexanizm reduktor deyiladi. U tishli va chervyakli uzatmadan tashkil topgan bo'lib, alohida korpusga joylashtirilgan.

Reduktorlar xalq xo'jaligining va mashinasozlikning barcha tarmoqlarida keng ishlatiladi. Shuning uchun ularning kinematik sxemasi va konstruktsiyasi har xil. Reduktorlar tsilindrik va konussimon tishli g'ildirakdan ham chervyak juftligidan iborat bo'ladi. Tishli g'ildiralar to'g'ri, qiyshiq, aylana va shevron tishli bo'ladi.

Reduktorlarning quyidagi turlari mavjud:

- 1.Uzatish turiga qarab:
 - a) tsilindrik tishli
 - b) konussimon tishli

- v) chervyak tishli
- g) konussimon- tsilindrik
- 2. Pog'onalar soniga qarab:
 - a) bir pog'onali.
 - b) ikki pog'onali
 - v) uch pog'onali va x.k
- 3. Val va tishli g'ildirakning joylashishiga qarab:
 - a) gorizontal
 - b) vertikal

2. Tishli reduktorlar katta quvvatni uzata olishi, uzoq muddat ishlashi, tayyorlanishi oddiyligi va unga xizmat ko'rsatish osonligi tufayli ko'p tarqalgan. Uzatishlar soni $u \leq 6,3$ bo'lsa bir pog'onali reduktorlar qo'llaniladi. Mashinasozlikda uzatishlar soni $u \leq 40$ bo'lgan ikki pog'onali reduktorlar ko'proq qo'llaniladi.

Uzatishlar soni $u \leq 400$ bo'lganda uch pog'onali reduktorlar qo'llaniladi.

Ikki pog'onali reduktorlardan pog'onalari ketma-ket joylashgan reduktorlar ko'proq tarqalgan, sababi uning konstruktsiyasi oddiy. Bu reduktorning asosiy kamchligi – tayanchga nisbatan g'ildirakning nosimmetrik joylashganligidan tish uzunligi bo'yicha kuchlanishning har xil taqsimlanganligidir. Tishli g'ildirakning ish sharoitini yaxshilash uchun qo'shilgan pog'onali reduktorlardan foydalaniladi. Bunday reduktorlarda g'ildirak simmetrik joylashganligidan kuchlar Tish uzunligi bo'yicha tekis taqsimlangan.

Reduktor korpusining uzunligini kamaytirish maqsadida o'qdoosh reduktorlardan foydalaniladi.

Kirish va chiqish vallari o'zaro perpendikulyar joylashsa, bir pog'onali konussimon reduktorlardan foydalaniladi, agarda uzatishlar soni $u \leq 6,3$ bo'lsa, agarda uzatishlar soni katta bo'lsa, konussimon – tsilindrik reduktorlardan foydalaniladi.

3. Chervyakli reduktorlardan uzatishlar soni $u = 8 \div 80$ bo'lgan bir pog'onali reduktorlar keng tarqalgan.

Uzatishlar soni katta bo'lgan xollarda kombinatsiyalashgan chervyak –tsilindrlri yoki ikki pog'onali chervyakli reduktorlar qo'llaniladi. Reduktorda chervyak g'ildirakning tagida, ustida va yonida joylashishi mumkin. Chervyakning yonlama joylashishi vertikal val podshipnigining moylanishini qiyinlashtiradi.

Reduktor korpusi mustahkam va qattiq bo'lishi kerak. Uni asosan qo'ng'ir cho'yandan, chervyakli reduktorlarda alyuminiy qotishmasidan ham yasaladi. Reduktor korpusini yig'ishni osonlashtirish maqsadida uni qismlarga ajratiladigan qilib yasaladi.

Reduktor vallarininng tayanchi sirpanish podshipniklaridir.

Reduktorning tishli va chervyakli uzatmalari ko'p xollarda **botirish**, podshipniklar esa sachratish yoki konsistent moy Bilan moylanadi. Reduktor korpusiga 1 kVt uzatiladigan quvvat uchun $0,4 \div 0,7$ l hisobida moy quyiladi. Bunla g'ildirak yoki chervyak moyga kamida tish balandligi bo'yicha botib turishi kerak.

Ko'p pog'onali reduktorlarning sekin harakatlanuvchi g'ildiraklari moy vannasiga g'ildirak radiusining $\frac{1}{3}$ qismigacha chuqurlikda botib turishiga ruxsat etiladi.

Mavzuga oid tayanch tushunchalar:

Reduktor, burchak tezlik, ishchi mashina, korpus, quvvat, bir va ikki hamda ko'p pog'onali, nosimmetrik, qo'sh pog'ona, o'qdosh reduktor, kombinatsiyalashgan, val tayanchi. Botirish, sachratish, konsistent, moy vannasi.

Nazorat savollari:

1. Qanday belgilariga ko'ra reduktorlar sinflarga ajratiladi?
2. Reduktorda moy satxi oshib ketsa, qanday xolat kuzatiladi?
3. Chervyakli uzatmaning haddan tashqari qizib ketishi qanday oqibatlarga olib keladi?
4. Reduktorni sun'iy sovutish qachon va qanday amalga oshiriladi?

Test:

Bir pog'onali chervyakli reduktorda uzatishlar soni nimaga teng?

- a) $u=6$
- b) $u=46$
- v) $u=86$
- g) $u=80$

Mavzu: Muftalar

Maqsad: Talabalarni muftalarning vazifasi, turlari va ishlatilish soxalari bilan tanishtirish.

Metodik ta'minot

A) Adabiyotlar :

1. I.Sulaymonov. "Mashina detallari" T.1981 yil. 275 - 278 betlar.
2. J.Botirmuxamedov. "Mashina detallari yuk ko'tarish mexanizmi" T.1995 y.90-95 betlar.
3. Tojiboev va boshqalar «Mashina detallarini loyixalash» 132 - 135bet.
4. Plakatlar, sxemalar, maket, muftalar.

Reja:

1. Muftalarning vazifasi va turlari.
2. Muftalar orqali vallarni biriktirish yo'llari.
3. Kulachokli muftalar.
4. Friksion muftalar.

Muftalar:

Muftalar asosan vallarni biriktirish uchun xizmat qiladi, ba'zi xollarda muftalar sterjen' va boshqa detallarni biriktirish uchun ham ishlatiladi.

Muftalarning ko'pchiligi dvigatel' (elektr dvigatellari, ichki yonuv dvigatellari, turbinalar va xokozolar) vallarning dvigatelidan chiqarish uchlari bilan, mexanizm va mashina vallarining uchlariga o'rnatilib, ularni o'zaro biriktirish hamda burovchi moment uzatish uchun xizmat qiladi.

Muftalar yordamida ayrim qismlardan, masalan, ko'prik kranning yurgizuvchi mexanizmi uchun tranmissiyalar tuziladi.

Ba'zi xollard, muftalar uzatilayotgan burovchi momentni tiklash uchun mashinalarning uzatmalariga o'rnatiladi; bunday muftalar **saqlagich muftalar** deb ataladi.

Muftalarning shunday konstruksiyalari ham borki, ular vallarni bir-biriga biriktiribgina qolmay, harakatni ham rostlaydi. Mashinani ravon yurgizib yuboradigan muftalar, faqat bir yo'nalishda harakat uzatadigan muftalar shular jumlasidandir.

Vallarni **biriktirish harakteriga ko'ra**, muftalar quyidagi turlarga bo'linishi mumkin:

1. Bir valning ikkinchi valga nisbatan o'q bo'ylab va radial yo'nalishda burilishiga yoki siljishiga yo'l qo'ymaydigan **bikr va qo'zg'almas** muftalar.
2. Muftalardan oraliq detallarning elastik deformatsiyalanishi hisobiga yoki muftaning tishlashuvchi elementlari (tishlar, klachoklar va boshqalar) ning bir-biriga nisbatan erkin ko'chishi hisobiga, vallarning radial va o'q bo'ylab nisbiy siljishiga imkon beradigan **elastik va qo'zg'aluvchan muftalar**.
3. Yurgizishda yoki mufta uzatayotgan nominal burovchi moment oshib ketganida, ishqalanuvchi tutash mufta (nemischadan olingan bo'lib – Muffe) val, truba, arqon, kabel' va boshqalarga biriktiriladigan qurilma.

Muftalar:

Mexanikaviy;

Elektrik;

Gidravlik turlarga bo'linadi.

Mashina detallari fanida faqat vallarga mo'ljallangan mexanikaviy muftalar o'rganiladi:

Muftalar orqali biriktiriladigan vallar bir necha xil vaziyatda joylashishi mumkin.

Rasm- 1

Rasm- 2

Rasm-3

Rasm 4

Rasm-5

Rasm- 6

Muftalarning asosiy vazifasi vallarni o'zaro biriktirish bilan birga, ularning biridan ikkinchisiga burovchi momentni uzatish hamdir.

Mashinasozlikda ishlatiladigan muftalar vazifasi va tuzilishiga ko'ra uch gruppaga bo'linadi:

1. Doimiy biriktiriladigan muftalar;
2. Boshqariladigan ulovchi muftalar;
3. O'z-o'zini boshqaruvchi (avtomatik)muftalar.

Doimiy biriktirilgan muftalar:

Rasm- 1

Rasm-2

Bunday muftalardan foydalanilganda mashina ishini to'xtatmay turib, vallarni bir-biridan ajratishning mutlaqo iloji bo'lmaydi.

Mufta elementlarining mustahkamligi bir xil bo'lishi uchun zarur o'lchamlarni tanlashda quyidagilarga amal qilish tavsiya etiladi.

$$L = 3d; \quad e = \frac{3}{4}d; \quad D = 1.5d; \quad d_1 = (0.3 \div 0.25)d$$

Muftalar po'lat va cho'yan materiallardan tayyorlanadi.

Hisoblash zaruriyati tug'ilganda shtiftlar kesilishga va ezilishga tekshiriladi.

Boshqariladigan ulovchi muftalar:

Boshqariladigan ulovchi muftalar aylanayotgan yoki tinch turgan vallarni istalgan vaqtda ulash yoki ajratish uchun ishlatiladi. Ular ishlash printsipligiga ko'ra 2 gruppaga bo'linadi.

1. Ilashish asosida ishlaydigan (kulachokli va tishli);
2. Ishqalanish asosida ishlaydigan (friksion) muftalar;

Kulachokli muftalar:

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

Yarim muftalardan biri valga ma'lum tig'izlik bilan o'tqaziladi va shponka vositasida mahkamlab qo'yiladi, ikkinchisi esa val o'qi bo'ylab bemalol surila oladigan qilib. Yo'naltiruvchi shponka vositasida o'rnatiladi.

Yarim muftalardagi tishlarning (kulachaklarning) shakli hir xil bo'lishi mumkin.

Ishlatilish usuliga qarab tish (kulachok) formasi tanlanadi.

rasm

Tishlar sirtida hosil bo'ladigan ezuvchi kuchlanish quyidagicha aniqlanadi:

$$\sigma_{\partial\partial} = \frac{4KM_{\partial\partial}}{z\delta h(D - D_{\partial 1})} \leq [\sigma_{\partial\partial}]$$

Eguvchi kuchlanish esa quyidagicha aniqlanadi:

$$\sigma_{\partial\partial} = \frac{KM_{\partial\partial}}{z(D + D_1)W_{\partial\partial}} \leq [\sigma_{\partial\partial}] \text{ bu erda : } Z - \text{yarim muftadagi tishlar soni:}$$

v – kulachokning balandligi;

$$W_{\text{se}} = \frac{h\sigma^2}{6} - \text{kulachok kesimining qarshilik momenti};$$

K- ish rejimini hisobga oluvchi koeffitsent;

M_b - muftaga ta'sir etuvchi burovchi moment;

D- muftaning sirtqi diametri

D_1 – tishlar joylashgan aylananing diametri

h – tishning qalinligi;

Friktsion muftalar

Boshqariladigan ulovchi muftalar sifatida friktsion muftalardan ko'proq foydalaniladi.

Friktsion muftalar ish sirtlarining shakliga ko'ra 3 guruxga bo'linadi:

1. diskli muftalar (ish sirti tekisligi):
2. konussimon muftalar (ish sirti konussimonligi)
3. kolodkali, lentali va boshqa muftalar (ish sirti tsilindr shaklida).

Avtomatik muftalar

Vallarni bir-biridan avtomatik ravishda ajratish zarur bo'lganda avtomatik muftalardan foydalaniladi.

Mavzuga oid tayanch tushunchalar:

Mufta, truba, mexanikaviy mufta, avtomatik mufta, tishli mufta, elastik mufta, friktsion mufta, kulachokli mufta, konussimon va avtomatik muftalar, markazdan qochma muftalar.

Nazorat savollari:

1. Muftalarning qanday turlarini bilasiz?
2. Doimiy biriktirilgan muftalar qanday ishlaydi?
3. Tishli muftalarning afzalligi nimada?
4. Boshqariladigan ulovchi muftalar qanday ishlaydi?
5. Avtomobilda qanaqa muftalar ishlatiladi?

Mavzu: Prujinalar.

Maqsad: Talabalarni prujinalarning vazifasi, tuzilishi, turlari bilan tanishtirish.

Metodik ta'minot

A) Adabiyotlar :

1. I.Sulaymonov. "Mashina detallari" T.1981 yil. 283 – 292 betlar.
2. Tojiboev va boshqalar «Mashina detallarini loyixalash» 138 - 145bet.
- b) Plakatlar, sxemalar, prujinalar.

Reja:

1. Prujinalarning vazifasi
2. Prujinalarning turlari.
3. Prujinlarni hisoblash.

Mavzuning bayoni:

Hozirgi vaqtda mashinasozlikda juda ko'p ishlatiladigan detallardan biri prujinadir.

Prujina – mashina va mexanizmning nagruzka ta'siridagi elastik deformatsiya energiyasini vaqtincha to'plashga xizmat qiladigan detali.

Prujinalardan quyidagi maqsadlarda foydalaniladi:

1. bir detalni ikkinchi detalga talab qilingan o'zgarmas kuch bilan siqib turuvchi vosita sifatida;
2. burash yo'li bilan yig'ilgan energiya hisobiga mexanizmlarni harakatga keltiruvchi dvigatel' sifatida (masalan: soat prujinasi);
3. mashinalarning bir qismida hosil bo'lgan silkinishlarning salbiy ta'sirini boshqa qismiga o'tkazmaydigan so'ndirgich sifatida (masalan: avtomobil amortizatorlari);
4. qattiq zarb bilan ta'sir qilgan kuch energiyasini so'ndiruvchi vosita sifatida (masalan: temir yo'l vagonlarining avtomatik ulagichlariga o'rnatilgan prujinalar);
5. Kuch va og'irlik o'lchash asbablari asosiy element sifatida.

Prujinalar shakli va tuzilishiga ko'ra quyidagicha turlanadi:

1. tsilindrik o'ramli;
2. konussimon;
3. shakldor;
4. tekis;
5. plastinasimon;
6. tarelkasimon;
7. xalqasimon;

Prujinalar qabul qiladigan nagruzkaniing turiga qarab:

1. cho'ziladigan (cho'ziluvchi);
2. qisiluvchan (siqluvchi);
3. buraluvchan (buraluvchi);
4. egiluvchan (egiluvchi)

turlarga bo'linadi.

Mashinasozlikda tsilindrik o'ramli prujinalar eng ko'p ishlatiladi.

Rasm – 1

Rasm2

Rasm 3

Prujinaning taranglik kuchi P_0 sim diametriga mos ravishda belgilanadi, ya'ni

$d < 5 \text{ mm}$ bo'lganda, $P_0 = 0.33 \cdot P_2$;

$d > 5 \text{ mm}$ bo'lganda, $P_0 = 0.25 \cdot P_2$

bu erda P_r – chegaraviy kuch

$$P_r = (1.1 \div 1.2) \cdot P_0;$$

P_0 - ish jarayonida ta'sir etishi mumkin bo'lgan nagruzkaning eng katta qiymati.

Prujinanning umumiy deformatsiyasi

$$\lambda = H_0 - H$$

H_0 – prujinaning ish jarayonida ko'zda tutilgan oxirgi nuqtasigacha cho'zilgandagi uzunligi.

H - nagruzkaning dastlabki uzunligi.

$$H = H_{0,r} + (1 \div 2) D$$

$H_{0,r}$ = id – prujinaning o'ramlari bir-biriga tegib turgandagi uzunligi.

Ish jarayonida prujinadagi kuchlar yo'nalishi quyidagicha bo'ladi: (rasmga qo'shimcha)

$$P_1 = P \cdot \cos \alpha$$

$$P_2 = P \cdot \sin \alpha$$

Loyihalash jarayonida sim diametri quyidagicha aniqlanadi:

$$d = 1.6 \sqrt{\frac{P \cdot c \cdot k}{[\tau]}}_{cm}$$

bu erda K – egrilik ta'siri koeffitsenti;

$[\tau]$ - ruxsat etilgan cho'zuvchi kuchlanish.

Umumiy xolda o'ramlar soni i quyidagicha ifodalanadi:

$$i = \frac{4}{\pi} \cdot \frac{\lambda}{p} \cdot \frac{\zeta J_p}{D^3}$$

bu erda

J_p – kesimning polyar inertsia momenti;

G – siljish moduli;

$$G = 8 \cdot 10^5 \text{ kG/sm}^2$$

Prujinaning asosiy geometrik o'lchamlari.

Rasm

d – simning diametri

D – prujinaning o'rtacha diametri

t - o'ramlar qadami;

i - o'ramlar soni;

α -o'ramlarning ko'tarilish burchagi;

$c = \frac{D}{d} = 4 - 12$ – prujinaning indeksi.

H – prujina uzunligi;

Siquvchi prujinaning o'lchamlari

Rasm

Cho'ziluvchi prujina o'lchamlari

Hisob-kitoblar taxlili shuni ko'rsatadiki, nagruzka ta'siri to'xtagach prujina to'plagan energiyasini yo'qotadi va o'zining boshlang'ich shaklini tiklaydi.

Mavzuga oid tayanch tushunchalar

Prujina, cho'ziluvchi, siqiluvchi, buraluvchi va eziluvchi prujinalar, spiral', bikrlilik, o'rama prujinalar, maxsus prujinalar, ressona.

Nazorat savollari:

1. Pujinadan qanday maqsadlarda foydalaniladi?
2. Maxsus prujinalarning qanday turlarini bilasiz?
3. Buraluvchi prujina qaelarda ishlatiladi?
4. Ressoraning vazifasi nima?

Mavzu : Birikmalar. Parchin mixli birikmalar. Turlari, afzalliklari va kamchiliklari, material. Parchin mixli chokni hisoblash.

Maqsad : Talabalarga ajraladigan va ajralmaydigan birikmalar, parchin mixli birikmalar, ularning turlari, qo'llanilish soxalari va yasashning o'ziga xosligi bilan tanishtirish.

Metodik ta'minot

A) Adabiyotlar :

1. I.Sulaymonov. "Mashina detallari" T.1981 yil. 41 – 47, 23 - 26betlar.
2. J.Botirmuxamedov. " Mashina detallari yuk ko'tarish mexanizmi" T.1995 y. 104- 107 betlar.
3. Tojiboev va boshqalar «Mashina detallarini loyixalash» 4-6, 12-21bet.
4. Plakatlar, sxemalar, maket, parchin mixlar.

Reja:

1. Umumiy ma'lumotlar.
2. Birikmalarning turlari.
3. Parchin mixni yasash va uning qo'llanilish sohalari.
4. Parchin mixli chok xosil qilish.
5. Parchin mix va choklarning turlari.
6. Parchin mix uchun ishlatiladigan materiallar va ruxsat etilgan kuchlanishlar.
7. Parchin mixli chokni hisoblash.

Mashina asosan detal va uzatmalarning birin- ketin, biriktirishidan tashkil topadi, ya'ni detal va uzellar mashina korpusiga bir-biriga nisbatan harakat qiladigan, ma'lum bir texnologik ishni bajaradigan qilib yig'iladi. Yig'ilgan detal payvandlash yoki parchin mixli birikma, bol't va shponka yordamida har xil uzelni bir butun harakat qila oladigan qilib bajariladi.

Birikmalar ajralmaydigan va ajraladigan turlarga bo'linadi. Ajralmaydigan birikmalar samolyotsozlikda, kemasozlikda, yuk ko'tarish kranlarning fermalari va ko'priklar qurishda keng ko'lamda ishlatiladi.

Ajraladigan birikmalarning mashina bo'laklarini bo'laklarga ajraladigan qilib tayyorlashda ishlatiladi. Ajralmaydigan birikmalarning yaxshi xususiyati shundaki, ular vositasida mashinani zarur vaqtda bo'laklarga ajratib, zarur vaqtda Yana yig'ish mumkin.

Payvand birikmalar ajralmas birikmalarning asosiy turi bo'lib, ulardan mashinasozlik va qurilishlarda foydalaniladi.

Uning afzalliklari : kam mehnat qiladi, metalni tejashga imkon beradi.

Kamchiligi: materiallarning termik deformatsiyalanishini va barcha turdagi materiallarni ham payvandlab bo'lavermaydi.

Parchin mixli birikmalar ham ajralmaydigan birikmalar toifasiga kiradi.

Afzalligi:

1. Yuqori mustahkamligi va ishonchliligi.

2. Har qanday materialdan tayyorlangan detallarni biriktirish.
3. Biriktirish paytida materialning fizik-ximiyaviy xossalarini o'zgarmasligi.
4. Zarbiy yuklarda ishlash layoqatining yuqoriligi.

Kamchiligi:

1. Qurilmani tayyorlash murakkabligi.
2. Murakkab tuzilishdagi detallarni biriktirish qiyinligi.
3. Qurilmaning og'irligi.

Parchin mixli birikmalar samolyotlarning ustki qobig'ini yasashda, kemasozlikda, yuk ko'tarish kranlarining fermalari hamda ko'priklar qurishda keng ko'lamda ishlatiladi. Bu birikmalarda asosiy element parchin mixdir. Parchin mix yasash uchu, asosan, diametri 20 mm dan ortiq bo'lmagan po'lat, miss alyuminiy simlardan foydalaniladi. Agar bunday simning bir uchidan ozginasi (odatda, 5 dan 60 mm gacha bo'lgan qismi) qirqib olinsa va uning bir uchi parchinlanib, ma'lum shakldagi kalakka aylantirilsa, parchin mix hosil bo'ladi. Parchin mixning ba'zi turlari 5 – chi jadvalda ko'rsatilgan. Ulardan eng ko'p ishlatiladigani yarim doiraviy kallakli parchin mixdir. Ortiqcha kuch ta'sir qilmaydigan hollarda, masalan, charm hamda elastik materiallarni biriktirishda, o'rtasi teshik parchin mixlar – pistonlar ishlatiladi. O'rnatish qulay bo'lishi uchun parchin mixning diametri teshikning diaetridan kichikroq qilinadi.

Agar ikkita po'lat yoki alyuminiy tunuka ustma-ust qo'yilib, zarur diametrli teshik ochilgach, bu teshika parchin mix kritilgandan keyin uning ikkinchi uchi ham parchalansa, parchin mixli chok xosil bo'ladi. Parchin mixli chok hosil qilishda qo'l kuchidan ham, mashinalardan ham foydalaniladi.

Parchin mixlar katta-kichikligiga qarab, sovuqlayin yoki qizdirilib tayyorlanadi. Ulanadigan qismlarda teshiklar hosil qilish uchun Parma yoki pressdan foydalanilganda ulanadigan qismlar katta bosim ta'sirida deformatsiyalanadi, teshikning ikkinchi tomonida esa o'tkir qirralar hosil bo'ladi. Ular parchin mix tanasinining kesilishiga sabab bo'lishi mumkin. Rangli metallardan yasalgan barcha parchin mixlar hamda diametri 12 mm gacha bo'lgan po'lat parchin mixlar sovuqlayin, diametri 12 mm dan katta bo'lganlari esa 1000⁰ s chamasi temperaturagacha qizdirilgandan keyingina parchinlanadi, chunki ular qizdirilmasa, birinchidan parchinlash qiyin bo'ladi, ikkinchidan, sifati yaxshi chiqmaydi. Hozirgi vaqtda mashinasozlikda parchin mixli birikmalar, payvandlash qiyin bo'lgan detallarnigina biriktirishda ishlatilmoqda.

Parchin mixning shakli	Parchin mixning turi
	Yarim doiraviy kallakli po'lat parchin mix
	Kesik konus shaklidagi po'lat parchin mix

	Yashirin (o'rnatilganda ko'rinmaydigan) kallakli po'lat parchin mix
	Yarim yashirin kalakli po'lat parchin mix

Ishlash sharoitiga qarab, parchin mixli choklar quyidagi turlarga bo'linadi:

- a) mustahkam choklar: bunday choklar birikmaning etarli darajada mustahkam bo'lishini ta'minlaydi va metall konstruksiyalarni yig'ishda ishlatiladi;
- b) mustahkam- jips choklar: bular birikmaga katta mexanikaviy kuchlar ta'sir qilishi bilan birga, chokning germetik bo'lishi ham zarur xollarda ishlatiladi.;
- v) jips choklar: juda germetik bo'lishi talab etiladigan, ammo ta'sir etuvchi bosim uncha katta bo'lmagan hollarda ishlatiladi.

Umuman parchin mixlar po'lat, miss, latun' (jez) alyuminiy va shunga o'xshash plastik materiallardan tayyorlanadi. Materialning plastik bo'lishi uni parchinlashni osonlashtiradi hamda kuchning bir tekis tarqalishiga sharoit yaratadi.

Parchin mix uchun material tanlashda biriktirilishi lozim bo'lgan qismlarning temperatura ta'sirida qanday o'zgarishini bilish zarur. Temperatura ta'sirida o'zgarish darajasi parchin mix material uchun ham, biriktirilishi lozim bo'lgan qismlar uchun ham mumkin qadar bir xil bo'lishi lozim. Aks holda temperatura o'zgarishi bilan chokda qo'shimcha kuchlanishlar paydo bo'ladi.

Parchin mixlar uchun ruxsat etilgan kuchlanishning qiymati asosan, materialga hamda parchin mix uchun mo'ljallangan teshiklarning tayyorlanish usuliga bog'liq.

Kuchlanish turlari	Teshiklarning tayyorlanish usuli	Ruxsat etilgan kuchlanish (kG/sm ²)	
		St.o – St2.	St.3
[τ kes]	Parmalash	1400	1400
[τ kes]	Bosim ostida teshish	1000	1000
[σ ez]	Parmalash	2800	3200
[σ ez]	Bosim ostida teshish	2400	2800

Agar kuch chokka o'zgaruvchan ta'sir etsa, tavsiya etilgan kuchlanishlarning qiymati 10 – 20 % kamaytirilishi lozim.

Plastmassadan ishlangan parchin mixli birikmalardan xam foydalaniladi. Ammo plastmassa detallar parchinlash yo'li bilan emas, balki boshqa usulda, masalan, elimlash usulida biriktirilgani ma'qul.

Umuman olganda, chokka ta'sir etuvchi kuch va hosil bo'lgan kuchlanishlar orasidagi munosabatni aniq ifodalash birmuncha murakkab. Amalda choklarni hisoblashda ayrim soddalashtirishlar kiritiladi. Chunonchi, chokka ta'sir etuvchi kuch parchin mixlarga bir xilda, listning eni bo'ylab esa bir tekisda taqsimlanadi deb olinadi. Chokning emirilishi parchin mixning kesilishi, parchin mixning yoki teshik devorining ezilishi, listning uzilishi, eng chetda joylashgan parchin mix ta'sirida listning kesilishi oqibatida yuz berishi mumkin.

Chokdagi parchin mixlar soni n bilan, bitta parchin mixga ta'sir etuvchi kuch esa $\tau = \frac{P}{Z}$ $P_0 = \frac{P}{n}$ bilan belgilansa, chokning mustaxkamligini ta'minlash uchun quyidagi tengliklar bajarilishi lozim.

$$P_0 = \frac{\pi d^2 \sigma}{4} [\tau \text{ kes}]$$

$$P_0 = (t - d_{\partial 0}) S [\sigma_{\partial r}]$$

$$P_0 = d_0 S [\sigma_{\partial 3}]$$

$$P_0 = 2(t_1 - \frac{d_{\partial 0}}{2}) S [\tau \text{ kes}]$$

bu tengliklarda d_0 – listdagi teshikning diametri (hisoblash vaqtida bu diametr parchin mix diametri o'rnida olinadi), t – ikki parchin mix markazlari orasidagi masofa – qadam, t_1 – eng chetda joylashgan parchin mix markazidan list qirrasigacha bo'lgan masofa; S – biriktirilgan listlarning qalinligi, $[\tau \text{ kes}]$ – ruxsat etilgan kesuvchi kuchlanish, $[\sigma_{\partial r}]$ – ruxsat etilgan ezuvchi kuchlanish;

$[\sigma_r]$ – ruxsat etilgan cho'zuvchi kuchlanish;

$[\tau \text{ kes}]$ – listning chetki qismi uchun ruxsat etilgan kesuvchi kuchlanish.

Xulosa qilishda shuni qayd etib o'tish lozimki, parchin mix qatori neytral o'qqa qanchalik yaqin joylashgan bo'lsa, unga ta'sir etuvchi kuch shunchalik kichik bo'ladi. Bundan, chetki qatordagi parchin mixlar diametri qolgan qatordagi parchin mixlar diametridan katta bo'lishi va chokning har bir qatoriga o'ziga mos diametrli parchin mix ishlatilish lozim, degan xelosaga kelish mumkin. Kelgusi darsimizda ajralmas birikmalarning keyingi turi payvand birikmalarni ko'rib o'tamiz va ajralmas birikmalar bo'limini yakunlab, xulosamizni umumlashtiramiz.

Mavzuga oid tayanch tushunchalar:

Mashina, detal, uzal, payvandlash, parchinmixli birikma, bolt, shponka, samolyotsozlik, kemasozlik, qurilish, parchin mix, ustki qobiq, kran formalari, kallak, mashina, mashinasozlik, choklar, germetik, plastik material, parchinlash, charm, elastik, piston.

Nazorat sovellari:

1. Birikmalarni qishloq- xo'jalik mashinalar, mashinasozlik texnikalarining qaysi bo'limlarida qo'llanilganini ko'rgansiz va bilasiz?
2. Mashina detallarida, masalan, reduktorda qanday birikmalar qo'llanilgan?
3. Parchin mix yasash uchun diametri 20 mm dan ortiq bo'lgan simdan foydalanish mumkinmi?
4. Nima uchun parchin mixning shakli har xil?
5. Chokda qo'shimcha kuchlanishlar qachon bo'ladi?

Mavzu : Payvand birikmalar. Afzallik kamchiliklari. Hisobi.

Maqsad: Payvandlash usullari, vositalari va turlari bilan tanishtirish.

Metodik ta'minot

A) Adabiyotlar :

1. I.Sulaymonov. "Mashina detallari" T.1981 yil. 30 – 41 betlar.
2. Tojiboev va boshqalar «Mashina detallarini loyixalash» 4-6, 100-104bet.
4. Plakatlar, sxemalar, maketlar, elektrodlar.

Reja:

1. Payvand birikmalar, ularning afzallik va kamchiliklari.
2. Payvandlash usullari.
3. Uchma – uch birikma
4. Ustma-ust birikma.
5. Kontaktlab payvandlash.

Mavzuning bayoni:

Kirish. O'tgan darsimizda parchin mixli birikmalar ajralmaydigan birikmalar turiga kirishini ko'rib o'tgan edik. Payvand birikmalar ajralmas birikmalarning asosiy turi bo'lib, ulardan mashinasozlikda va qurilishda keng foydalaniladi. Uning boshqa ajralmas biirkmalarga qaraganda quyidagi afzalliklari bor:

1. Kam mehnat talab qiladi;
2. Metall tejaladi (30 -40 %);
3. Tannarxining arzonligi;
4. Vaqt tejamkorligi.

Kamchiliklari :

1. Materiallar termik deformatsiyalanadi;
2. Hamma materiallarni ham payvandlab bo'lmasligi.

Payvandlash usullarining turi ko'p bo'lib, eng ko'p qo'llaniladiganlari elektr energiyasidan vam gaz alangasidan foydalanib payvandlash usullaridir.

Elektr energiyasidan foydalanib payvandlash 2 turga:

1. Elektr yoyi yordamida
2. Kontaktlab payvandlash turlariga bo'linadi.

Birinchi usulda ulanadigan joy elektr yoyi vositasida qizdiriladi va unga payvandlash metali suyuqlantirib tushiriladi. Payvandlash vositasi sifatida **elektroddan** foydalaniladi. U metal' sterjen bo'lib, sirtiga bo'r va suyuq shisha aralashmasi qoplangan. E 34, E42, E42A, E46, E4A, E50, E50 A va boshqalar. Bu erda e – elektrod, son – metal chok mustahkamligining minimal chegarasi, kgs/mm², A – metal chok plastik xususiyatini kafolatlovchi belgi.

Ikkinchi usul – ulanadigan detallardan kuchi bir necha ming amper bo'lgan elektr toki o'tkazilganda ularning bir-biriga tegib turgan (kontaktda bo'lgan) joyida qarshilik yuqori bo'lganligidan ko'p miqdor issiqlik hosil bo'lishiga asoslangan. Bunda hosil bo'lgan issiqlik detallarning ulanadigan joylarini juda plastik xolatga keltiradi yoki suyuqlantiradi. Bunda detallar bir-biriga ma'lum bir kuch bilan siqilsa, payvand chok xosil bo'ladi.

Payvandlash vositasida detallarni:

- 1) Uchma-uch;
- 2) Ustma-ust;
- 3) Burchak ostida ulash mumkin.

Uchma-uch birikma

Bir tekislikda joylashgan detallarni ulash uchun, ko'pincha uchma-uch chokdan foydalaniladi.

Rasm

Payvand choklarning mustahkamligini hisoblashda quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$G = \frac{P}{lS} \leq [\sigma^1]$$

bu erda

l – chokni hisoblash uchun qabul qilingan uzunligi;

S – listning payvand qilinadigan joyidagi qalinligi;

P – cho’zuvchi kuch;

$[\sigma^1]$ – chok materiali uchun ruxsat etilgan kuchlanish.

Ustma – ust birikma

Ikki listning biri ikkinchisi ustiga qo’yilib payvandlansa, ustma-ust birikma hosil bo’ladi.

1- normal;

2- botiq

3- qabariq

rasm

Yuqorida sanab o’tilgan choklardan botiq chok mustahkamroq chok hisoblanadi.

Kontaktlab payvandlash

Listlar uchma-uch kontaktlab payvandlansa, chokning mustahkamligi, listning mustahkamligiga teng bo'ladi. Shuning uchun uni hisoblashga zaruriyati yo'q.

Kontaktlab ustma-ust payvandlash 2 xil usulda amalga oshiriladi:

1. Nuqtaviy
2. Lentaviy.

Nuqtaviy payvandlash usulida birikmaning mustahkamligi, nuqtalarning qirqilishi nazarda tutilgan xolda hisoblanadi.

$$\tau = \frac{P}{Z \frac{\pi d^2}{4} \cdot i} \leq [\tau^1]$$

bu erda

P – cho'zuvchi kuch

Z – payvand nuqtalar soni.

i – har bir nuqtada qirqilishi mumkin bo'lgan tekisliklar soni.

d – payvand chok diametri.

Lentaviy payvandlashda chokdagi kuchlanish quyidagicha aniqlanadi:

$$\tau = \frac{P}{el} \leq [\tau^1]$$

bu erda

v – payvand chokning eni

l – chokning uzunligi

p – cho'zuvchi kuch.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, ajralmas birikmalarning mashinasozlik, kemasozlik va qurilishda ishlatilishining o'z o'rnini bor. Ajraluvchi va ajralmas birikmalarni yutuq va kamchiliklarini taxlil qilish uchun biz kelgusi darslarimizda ajraluvchi birikmalarning tuzilishi va turlarini atroflicha ko'rib o'tamiz.

Mustaqil ish: Plastmassadan tayyorlangan detallarni payvandlashning o'ziga xos xususiyatlarini bayon eting.

Mavzuga oid tayanch tushunchalar:

Payvand, elektr yoyi, chok, kontaktlab payvandlash, elektrod, plastik, nuqtaviy payvandlash, lentaviy payvandlash.

Nazorat savollari:

1. Avtomatlashtirilgan payvandlash usuli qanday imkoniyatlar yaratadi?
2. O'zgarmas tokda payvandlash qanday amalga oshiriladi?

3. Elektrodlarning qanday turlarini bilasiz?
4. Nima uchun chokning botiq bo'lgani yaxshi?

Talabalarga testlar tarqatilib o'tilgan dars mustahkamlanadi.

Mavzu : Rez'kali birikmalar.

Maqsad: Rez'kali birikmalarning vazifasi, tuzilishi, vazifasi va ishlatilish sohalari o'rganish.

Metodik ta'minot

A) Adabiyotlar :

1. I.Sulaymonov. "Mashina detallari" T.1981 yil. 41 – 44 betlar.
2. Tojiboev va boshqalar «Mashina detallarini loyixalash» 4-6, 104-107, 112- 115betlar.
4. Plakatlar, sxemalar, rez'kali birikmalar.

Reja:

1. Rez'kali birikmalarning vazifasi va tuzilishi.
2. Rez'kali birikmalarning afzallik va kamchiligi.
3. Rez'baning turlari.
4. Rez'baning mustahkamlikka hisobi.

Mavzuning bayoni:

Bugungi darsimiz aeraladigan birikmaning yana bir eng ko'p tarqalgan va muxim turi rez'kali birikmadir. Bolt, gayka, vint, shpilka vositasida yig'ilgan uzellar kerak bo'lgan vaqtda ayrim detallarga ajratilishi va zarur vaqtda yana

yig'ilishi mumkin. Bunday birikma hosil qiluvchi asosiy qism rez'ba bo'lganligi uchun ularning hammasini rez'bali birikmalar deb ataymiz.

Rez'bali birikmaning assosiy elementi rez'ba bo'lib, sirtida vint chizig'i bo'ylab o'yiqlar ochish bilan hosil qilinadi. Agar tsilindr biror o'q atrofida aylantirilib yoyilmasi chizilsa tsilindrdagi vint chizig'i to'g'ri burchakli uchburchak gipotenuzasini hosil qiladi.

rasm

Afzalliklari:

1. Katta nagruzkada etarli darajada ishonchli shilaydi;
2. Ularni ajratish va yig'ish qiyinchilik tug'dirmaydi;
3. Turli sharoitda ishlaydigan rez'bali detallar ko'plab ishlab chiqarilishi mumkin.
4. Nisbatan arzon;
5. Hamma o'lchamlari standartlashtirilgan.

Kamchiligi:

1. O'zgaruvchan kuch ta'siriga chidamliligi etarli emas;
2. Maxsus rez'bali detallar tayyorlashning bir muncha qiyinligi.

Rasm

Rez'balar profili formasiga qarab quyidagi besh turga bo'linadi:

Rasm

Vint chizig'ining sirdagi yo'nalishiga qarab rez'balar o'naqay va chapaqay rez'balarga bo'linadi.

Rez'balar kirmilar soniga qarab bir kirmli, ikki kirmli, uch kirmli va xokozo turlarga bo'linadi. Detallarni mahkamlash uchun mo'ljallangan rez'balar asosan bir kirmli bo'ladi.

Rez'baning geometrik o'lchamlari

Rasm

d – rez'baning tashqi diametri;

d_1 – rez'baning ichki diametri;

d_2 – rez'baning o'rta diametri;

t – rez'baning qadami;

t_2 – rez'ba yo'li, bir kirmli rez'balarda $t_z = t$ ko'p kirmli rez'balar uchun

$t_z = Z \cdot t$ Bu erda Z - kirimlar soni;
 α – rez’ba profilining burchagi;
 γ – rez’baning ko’tarilish burchagi;

Rez’baning asosiy tiplari. (turlari)

Metrik rez’balar Eng ko’p tarqalgan mahkamlash boltlari hisoblanadi. Metrik rez’balarda profil burchagi 60^0 ga teng bo’ladi. Metrik rez’balar St 182 – 75 bo’yicha yirik va mayda qadamli rez’balarga bo’linadi.
 ST SEV 182 – 75 bo’yicha metrik rez’balar, o’lchamlar mmda.

Rez’ba diametri d	Yirik qadamli rez’balar		Mayda qadamli rez’balar	
	Qadami t	O’rta diametri d_2	Qadami t	O’rta diametri d_2
10	1.5	9.026	1.25	9.188
12	1.75	10.863	1.25	11.188
16	2	14.701	1.5	15.026
20	2.5	18.376	1.5	19.026

Ular rez’ba qadamini bo’luvchi koefitsent bilan farqlanadi.

Rasm

Doimiy rez’balar. Bu rez’balarda profil burchagi 55^0 ga teng bo’ladi. Ular asosan chet el mashinalarida qo’llaniladi. (1 dyuym 25.4 mm ga teng).

Rasm

Truba rez'balar. Bu rez'balar profili taxminan metrik rez'ba profiliga o'xshash, lekin o'lchami kichikroq, ya'ni dyuymiy mayda qadamli bo'ladi. Profil burchagi 55^0 ga teng. Bu rez'balarda radial zazor bo'lmaydi. Ular GOST 6357- 73 bo'yicha tayyorlanadi.

Rasm.

Trapetsiyaviy rez'balar. Bu rez'balarda profil burchagi 30^0 qilib tayyorlanadi. Ularda F.I.K. uchburchak profilli rez'baga qaraganda katta bo'ladi.

Tirak rez'balar. Ularning profil burchagi 27^0 ga teng bo'ladi. F.I.K. trapetsiyaviy rez'balarga qaraganda katta.

To'g'ri burchakli rez'balar. Rez'ba profili kvadrat bo'ladi. Profil burchagi $\alpha = 0$ bo'lgani uchun, bu turdagi rez'balarning F.I.K. eng yuqori hisoblanadi.

Doiraviy rez'ba. Profil burchagi $\alpha = 30^0$ ga teng bo'ladi

Rez'balli birikmalarda o'q bo'ylab yo'nalgan va vint sterjenini cho'zadigan kuch rez'baning hamma o'ramlariga ham bir xilda ta'sir etavermaydi. Bu masalani birinchi bo'lib etuk olim N.E. Jukovskiy tekshirdi. U aniqlashicha rez'baning kuch ta'sir etayotgan tomondan birinchi o'ramda boshqa o'ramlardagiga qaraganda kattaroq kuchlanish xosil bo'ladi.

Amalda rez'balarning mustahkamligini hisoblashda ta'sir etuvchi kuch vint o'ramlari orasida bir xil taqsimlanadi deb qabul qilinadi va rez'ba ish sirtining ezilishi va kesilishi hisoblanadi.

Rez'baning ezilishi quyidagicha hisoblanadi:

$$\sigma_{\text{э}} = \frac{P}{Z\pi \cdot d_2 \cdot h} \leq [\sigma_{\text{э}}]$$

bu erda

Z- rez'ba o'ramlari soni

d_2 – rez'baning o'rta diametri

h – rez'ba profilining balandligi.

Rez'balarning kesilishi quyidagicha hisoblanadi:

a) vint uchun:

$$\tau = \frac{P}{\pi d_{\text{в}} \cdot KH} \leq [\tau]$$

b) gayka uchun:

$$\tau = \frac{P}{\pi d \cdot KH} \leq [\tau] \quad \tau = \frac{P}{\pi d \cdot KH} \leq [\tau]$$

bu erda

$K = \frac{a \cdot b}{S}$ – rez'baning turini hisobga oluvi koeffitsent.

Uchburchak profilli rez'balar uchun

$K \approx 0.8$

To'g'ri to'rtburchak profilli rez'balar uchun:

$K \approx 0.5$

Trapetsiya profilli rez'balar uchun

$K \approx 0.65$ ga teng.

Shunday qilib, rez'baning standartda keltirilgan o'lchamlari vint sterjeni bilan rez'basining mustahkamligi bir xil bo'lishini ta'minlaydi. Shuning uchun boltli birikmalarni loyihalashda, asosan, vint sterjenining zarur diametrigina hisoblab topiladi, qolgan o'lchamlari esa tishli GOST dan olinadi.

Mavzugi oid tayanch tushunchalar:

Rez'ba, rez'bali birikma, tsilindrik va konussimon rez'balar, vint, gayka, shpil'ka, maxsus rez'ba profil, metrik rez'ba dyuymiy rez'ba, truba rez'ba, tirak rez'ba.yu trapetsiyaviy rez'ba, doiraviy rez'ba.

Nazorat savollari:

1. Avtomobillarda rez'bali birikmaning qanday turlari qo'llaniladi?
2. Rez'ba sinishga nima sabab bo'ladi?
3. Bolt nima?
4. Gaykaning o'z-o'zidan buralib ketishiga qanday barham beriladi?
5. Rez'balarga ta'sir etuvchi kuchning rez'ba o'ramlari orasida bir tekisda taqsimlanmasligining sababi nima?

Mavzu : Shponkali va shlitsali birikmalar.

Maqsad: Shponkali birikmalarning afzallik va kamchilik tomonlarini sarhisob qilish hamda uni hisoblash ishlarini bajarish. Shlitsali birikmalarning vazifasi, turlari, yuqoridagi afzallik va kamchiliklari va hisobini o'rganish.

Metodik ta'minot

A) Adabiyotlar :

1. I. Sulaymonov. "Mashina detallari" T. 1981 yil. 96- 98 betlar.
2. Tojiboev va boshqalar «Mashina detallarini loyixalash» 30 – 35 betlar.
3. Plakatlar, sxemalar, shponkalar, shponkali birikmalar, shlitsali birikma.

Reja:

1. Shponkaning vazifasi.
2. Shponkali birikmaning afzallik va kamchiliklari.
3. Shponkaning turlari.
4. Shponkali birikmalarni hisoblash.
5. Shlitsali birikmaning mazmuni.
6. Afzallik va kamchiliklari.
7. Shlitsali birikmalarning turlari.
8. Birikmaning hisobi.

Mavzuning bayoni:

Mashinalarning yig'ilgan uzellari kerak bo'lgan vaqtda ayrim detallarga ajratilishi va yig'ilishi mumkin. Bunday birikmalar hosil qilishga imkon beradigan asosiy qism shponka bo'lganligi uchun u **shponkali birikma** deyiladi.

Detallarni shponka vositasida biriktirish azaldan ma'lum bo'lib, ajraladigan birikmalarning ko'p tarqalgan va muxim turidir. O'tgan darsimizda ajralmaydigan birikmalardan biri bo'lgan payvand birikmalarni ko'rib o'tgan edik. Endi esa ajraladigan birikma turiga kiruvchi shponkali birikmani ko'rib o'tamiz.

Aylanuvchi detallar shkiv, tishli g'ildirak, mufta va shu kabilarni val yoki o'q bilan birgalikda aylantirish uchun shponkalardan foydalanish mumkin.

Shponka – (polyakcha szponka, nem- Spon - pona) –shponkali birikma detali; shkiv, tishli g'ildirak, mufta va boshqalarning gupchagidagi o'yiqchalarga va val tanasiga qo'yiladi.

Afzalliklari: tuzilishi oddiy, yig'ish va qismlarga ajratish oson, tannarxi past.

Kamchiliklari: val yoki o'qda shponka uchun mo'ljallangan o'yiqchalarning bo'lishi birikmaning asosiy kamchiligi hisoblanadi, ya'ni o'yiqlar ochilishi hisobiga val yoki o'q ko'ndalang kesimi kichiklashadi, natijada val yoki o'q mustahkamligi kamayadi.

Mashinasozlikda zo'riqqan (zo'riqtirilgan) va zo'riqmagan (zo'riqtirlmagan) shponkali birikmalardan foydalaniladi.

Zo'riqmagan birikmalarda prizmatik va segment shponkalar ishlatiladi. Prizmatik o'lchamlari ST SEV 189 – 75, segment shponka o'lchamlari ST SEV 647 – 77 bo'yicha standartlashtirilgan.

Rasm-1

Rasm-2

Zo'riqqan birikmalarda ponasimon va tangentsial shponkalar ishlatiladi. Ularning o'lchamlari mos ravishda St SEV 645 -77 va ST SEV 646- 77 bo'yicha standartlashtirlgan.

Rasm-3

Rasm-4

Shponkalar St5, St6, 45, 50, 55, 60 markali po'latlardan tayyorlanadi.
Barcha ponasimon shponkalarning qiyaligi 1 : 100 qilib tayyorlanadi.

Shponkali birikmalar hisobi.

Prizmatik shponkali birikmalar ezilishga va kesilishga hisoblanadi.
Ezilishga hisoblanganda quyidagi shart bajarilishiga erishish zarur

$$\sigma_{\text{33}} = \frac{F_t}{S_{\text{33}}} \leq [\sigma_{\text{33}}], H / \text{MM}^2$$

Bu erda

$S_{\text{ez}} = (h - t_1 - f)l_h = (h - t_1 - 0.06 h)l_h = (0.94h - t_1) l_h$ –shponka uzatayotgan kuch,

H:

S - shponkaning ezilish yuzasi, mm^2 ;

$f=0.06h$ – shponka faskali, mm;

Yuqoridagilarni hisobga olgan holda prizmatik shponkali birikmalarni ezilishga hisoblash formulasini quyidagi ko'rinishda yozishimiz mumkin.

$$\sigma_{\text{эз}} = \frac{2T}{d(0.94h - t_{\text{д1}})l_{\text{г}}} \leq [\sigma_{\text{эз}}], H / \text{мм}^2$$

bu erda

T – burovchi moment, N.mm;

d- val diametri, mm;

(0.94h – t₁)– gupchak o'yiqlasining ish chuqurligi, mm;

h – shponka balandligi, mm;

t₁ – val o'yiqlasining ish chuqurligi;

[σ_{эз}] – ruxsat etilgan ezuvchi kuchlanish, N/mm²;

l_h– shponkaning ish uzunligi, mm.

Prizmatik shponkalar kesilishga quyidagi formuladan hisoblanadi.

$$\sigma_{\text{эз}} = \frac{F_t}{S_{\text{сш}}} \leq$$

bu erda

l_h=l – v, mm

Segment shponkalar ham prizmatik shponkalar singari ezilish va kesilishga hisoblanadi.

$$\sigma_{\text{эз}} = \frac{2T}{d(h - t)l} \leq [\sigma_{\text{эз}}], H / \text{мм}^2$$

bu erda

l– shponka uzunligi , mm;

(h-t) - gupchak o'yiqlasining ish chuqurligi,mm;

$$\tau_{\text{дкес}} = \frac{2T}{d\delta l} \leq [\tau_{\text{дес}}], H / \text{мм}^2$$

bu erda v – shponka eni, mm;

[τ_{kes}]– ruxsat etilgan kesuvchi kuchlanish N/mm²

Shponkali birikmalarni hisoblash ketma-ketligi.

Boshlang'ich qiymatlar:

1. Burovchi moment. T
2. Val diametri d
3. Gupchak uzunligi L_{gup}
4. Ish sharoiti

Hisoblash ketma-ketligi:

1. Nagruzka harakteri va qiymati, burchak tezlik, biriktiriladigan detal tuzilishi, mashina tipiga bog'liq holda shponkali birikma turi tanlanadi.
2. val diametri d ni bilgan holda standart qatordan shponkaning v x h qiymatlari qabul qilinadi.
3. Gupchak uzunligiga bog'liq xolda standart qatordan shponka uzunligi tanlanadi. Shponka uzunligini $l \leq 1.5 d$ qiymatda, gupchak uzunligidan

kichik qilib olish tavsiya qilinadi. Prizmatik shponka uzunligi gupchak uzunligidan $5 \div 10$ mm kichik qilib olish maqsadga muvofiq.

4. Shponkaning mustahkamligi kesilishga va ezilishga hisoblanadi, hamda ruxsat etilgan qiymatlar bilan taqqoslanadi. Agar hisoblangan qiymat, ruxsat etilgan qiymatdan 5 % ko'p qiymatga farq qilsa, shponkaning uzunligi va shunga mos ravishda gupchak uzunligi kattalashtiriladi, yoki ikkita shponka qo'yiladi. Ikita prizmatik shponka ishlatilganda, ular orasidagi burchak 180^0 qilib, segment shponka ishlatilganda, ular gupchak bo'yicha bir qatorda qo'yiladi.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, valga ta'sir etuvchi momentni standartdan tanlab olingan bitta shponka bilan uzatish mumkin bo'lmagan hollarda bir valning o'zida ikkita yoki uchta shponkadan foydalanish mumkin.

O'tgan galgi darsimizda shponkali birikmalar ustida to'xtalib o'tgan edik. Bir valning o'zida ikkita yoki uchta shponkadan foydalanish mumkinligini ko'rdik. Ma'lumki, shponka sonining ortishi o'yiqlar sonining ko'payishiga, bu esa, o'z navbatida, val hamda detal' mustahkamligining haddan tashqari zaiflanishiga sabab bo'ladi. Shuning uchun ko'p shponkali birikmalar o'rniga shlitsali birikmalardan foydalanish tavsiya etiladi.

Agar valning sirtida va unga o'rnatiladigan detal' gupchagi teshigining sirtida uncha chuqur bo'lmagan ariqchalar o'yilib, detallardan birining chiqig'i ikkinchisining botig'iga tushadigan qilib o'rnatilsa, **shlitsali birikma** hosil bo'ladi.

Shlitsali birikmalar

Shlitsali birikmalar, tishli birikma, o'yiqli birikma - o'yiqlari va chiqiqlari bo'lgan ikki detalning qo'zg'aluvchi yoki qo'zg'almas birikmasi.

Afzalliklari: detallar valda yaxshi markazlanadi, lozim bo'lgan taqdirda ularni val bo'ylab suriladigan qilib o'rnatish ham mumkin, birikmadagi detallar soni kam, birikma mustahkamligi yuqori, shponkali birikmaga qaraganda bir necha marta ortiq nagruzkaga chidaydi, gupchak uzunligi katta emas.

Kamchiliklari: tayyorlash texnologiyasi murakkab va tannarxi yuqori.

Shlitsali birikma turlari.

Birikma harakteriga qarab : qo'zg'almas va qo'zg'aluvchan turlarga bo'linadi.

Tish formasiga qarab: to'g'ri to'rtburchakli, evol'ventali va uchburchakli profillarga ega bo'ladi.

Shlitsali birikmalar hisobi:

Shlitsali birikmalar asosan ezilishga hisoblanadi., ya'ni quyidagi shart bajarilishi kerak.

$$\sigma_{33} = \frac{F_t}{S_{CM}} \leq [\sigma_{33}], H / \text{MM}^2$$

bu erda

$F_t = 2T / (kz d_{o,r})$ – bitta tish uzatayotgan kuch, N;

$K = 0.75$ – kuchning tishlarda teng taqsimlanmasligini hisobga oluvchi koeffitsient;

$d_{o,r} = (D + d) / 2$ – birikma o'rta diametri, mm;

S_{ez} – bitta tishdagi ezilish yuzasi, mm^2 ;

D - tish cho'qqisi bo'yicha o'tuvchi diametr, mm;

d – tish botig'i bo'yicha o'tuvchi diametr, mm;

Z – tishlar soni;

T - burovchi moment, N. Mm;

$[\sigma_{ez}]$ – ruxsat etilgan ezuvchi kuchlanish, N/mm²

Yuqoridagilarga asoslanib, ezuvchi kuchlanishni aniqlash formulasini quyidagicha yozishimiz mumkin:

$$\sigma_{\sigma\sigma} = \frac{2T}{0.75z d_{yp} S_{\sigma\sigma}} \leq [\sigma_{\sigma\sigma}]$$

Tish profili to'g'ri to'rtburchak bo'lganda:

$$S_p = [(D-d) / 2 - 2f] l_h, mm^2$$

bu erda l_h – tishning ish uzunligi, mm.

Tish profili evol'ventali bo'lganda

$$S = 0.8 m l_h, mm^2$$

Bu erda m – birikma moduli, mm.

Shlitsali birikmalarni hisoblash ketma-ketligi ham shponkali birikmalar kabi amalga oshiriladi. Agar hisoblangan qiymat, ruxsat etilgan qiymatdan 5 % dan ko'p qiymatga farq qilsa, gupchak uzunligi kattalashtiriladi yoki boshqa seriyadagi, ba'zan boshqa profilli shlitsalar tanlanadi va yana hisoblab ko'riladi.

Demak, mustahkamlik nuqtai nazaridan olganda yuqorida hisoblab ko'rilgan birikmalardan eng yaxshisi **shlitsali birikma** ekan, chunki u ko'rib chiqilgan hol uchun prizmatik shponkalarga qaraganda 3.9 marta, ponasimon shponkalarga qaraganda esa 5.6 marta mustahkamdir.

Mustaqil ish:

Friktsion shponkaning tuzilishi va ishlashini bayon eting.

Mavzuga oid tayanch tushunchalar:

Shponka, tishli g'ildirak, shkiv, prizmatik va segment shponkalar, ponasimon shponka, gupchak, shlitsali birikma, shlitsa, kesuvchi va eguvchi kuchlanish, termik ishlanganlik, to'g'ri to'rtburchak, evol'venta va uchburchak rofilli shlitsalar.

Nazorat savollari:

1. Shponakli birikmaning qanday turlarini bilasiz?
2. Shponkali birikmalar texnikaning qaysi sohalarida qo'llaniladi?
3. Shponkali birikma avtomobil'ning qayerida qo'llanilgan?

4. Qanday xollarda tsilindrik shponkalardan foydalaniladi?
5. Shponkali birikmalarni hisoblashda nimalarga e'tibor berish kerak?
6. Shlitsali birikmalar texnikaning qaysi sohalarida qo'llaniladi?
7. Shlitsali birikmaning qanday turlarini bilasiz?
8. Shlitsali birikma avtomobil'ning qaysi qismida qo'llanilgan?
9. Shlitsali birikmalar asosan qanday kuchga hisoblanadi?

Talabalarga testlar tarqatilib, o'zlashtirishi aniqlanadi.

Mundarija.

1. Faning maqsad vazifasi. Tarixi. Mashina detallari va uzellariga qo'yilidagina talablar.....	1-bet
2. Detallarnig ishlash layoqati va uni ta'minlash. Ruxsat etilgan kuchlanishini aniqlash.....	5- bet
3. Uzatmalar haqida umumiy ma'lumotlar. Friksion uzatmalar. Tsilindrik friksion uzatmalar.....	10 bet
4. Tasmali uzatmalarning turlari va tuzilishi.....	16 bet
5. Tishli uzatmalar.....	20 bet
6. Qiya va shevron tishli tsilindrik uzatmalar.....	26 bet.
7. KOnussimon to'g'ri tishli uzatmalar.....	29 bet
8. Chervyakli uzatmalar.....	36 bet
9. Zanjirli uzatmalar.....	41 bet
10. Vallar va o'qlar.....	49 bet
11. Podshipniklar. Sirpanish podshipniklari.....	54 bet
12. Dumalash podshipniklari.....	59 bet
13. Reduktorlar va mul'tiplikatorlar turalri, vazifasi va qo'llanish sohalari.....	62 bet
14. Muftalar.....	65 bet
15. Prujinalar.....	70 bet
16. Birikmalar. Parchin mixli birikmalar. Turlari, afzalliklari va kamchiliklari, materiali. Parchin mixli chokni hisoblash.....	74 bet.
17. Payvand birikmalar. Afzalliklari. Hisobi.....	79 bet
18. Rez'wali birikmalar.....	83 bet
19. Shponkali va shlitsali birikmalar.....	89 bet