

Mavzu: “Detal va tutashmalarni muvozanatlash” 121-124 betlar.

DETAL VA TUTASHMALARNI MUVOZANATLASH

**Tashmatova N. (TDTU),
Tajiyev A.(TAYLQTI)**

Mashina va mexanizmlarning deyarli barchasida harakat va kuchlarni uzatish aylanma harakatlanuvchi tutashma va qurilmalar yordamida amalga oshiriladi. Ularning ko‘pchiligi yuqori tezlik va tezlanishda harakatlanadi. Ma’lumki aylanuvchi qisimlarning muvozanatlanish darajasi ularning ishlash sifati va muddatiga hal qiluvchi ta’sir ko‘rsatadi. Bu muammo ayniqsa qayta tikdangan detallarda katta miqdordagi resurs yo‘qotishlarga sabab bo‘ladi. Bunga asosiy sabab detal va yig‘ma birliklar uzoq muddat davomida ishlash jarayonida ish yuzalarining eyilishi va deformatsiyalanishi natijasida o‘zining dastlapki geometrik va fizik muvozanatlanish holatini yo‘qotadi. Natijada aylanma harakat qiluvchi detallarning aylanish o‘qi uning massasi hg‘irlik markazidan siljiydi yoki siljimagan holda ham dinamik, aralash muvozanatsizlanish deb ataluvchi nuqsonlar kelib chiqib ular ishlash sharoitiga salbiy ta’sir ko‘rsata boshlaydi. Bu salbiy ta’sirning kuchi muvozanatsizlanish miqdoriga va detalning aylanish tezligiga prporsonal rovishda keskin oshib boradi [1].

Aylanma xarakat qiluvchi detallarning va tutashmalarning muvozanatlanish darajasi avtomobilning ishlash sifati va muddatiga bevosita ta’sir qiladi [2]. Detal va qismning aylanish tezligi qancha yuqori bo‘lsa ularning muvozanatlashishidagi xatolik mexanizmning ishlash sharoitiga bo‘ladigan salbiy ta’siri xam shunchalik kuchli bo‘ladi(1-rasm). Chunki bu nosozlik ta’siridan xosil bo‘ladigan markazdan qochma kuch detalning aylanma xarakat tezligi kvadratiga to‘g‘ri proportsional ravishda oshib boradi

$$P_c = m \cdot R \cdot \omega^2, \quad (1)$$

bu erda m - muvozanatlanmagan massa miqdori, kg ;

R - muvozanatlanmagan massa joylashgan nuqtadan detal aylanish o‘qigacha bo‘lgan masofa, m ;

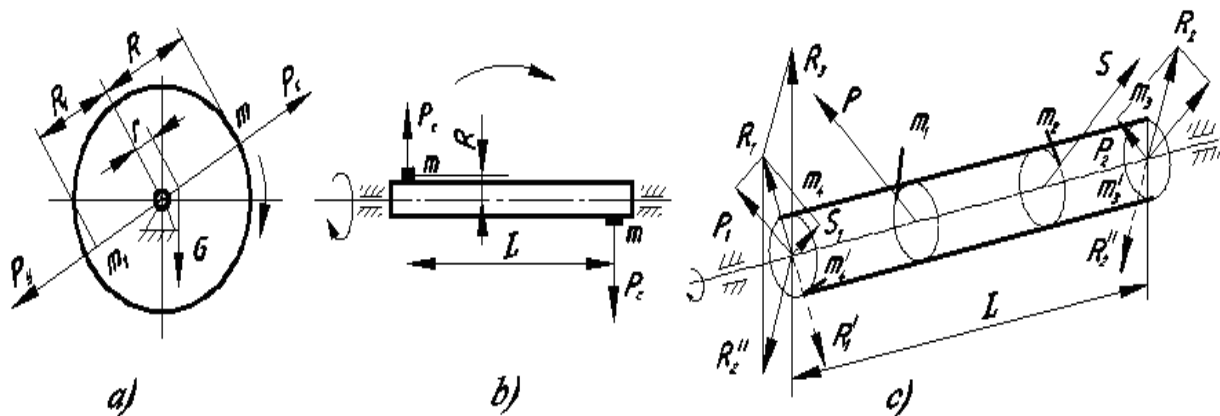
ω - detalning aylanma xarakati tezligi, rad/s .

Yuqorida keltirilgan xulosa statik muvozanatlanmagan detallarga tegishli.

Detaillarda shuningdek dinamik va aralash tabiatga ega bulgan muvozanatlashishlar xam xosil bo‘adi. Dinamik muvozanatlanmagan detallarda detalning og‘irlik markazi aylanish o‘qida yotishi bilan birga uning uzunligi bo‘yicha tayanch bilan birga uning uzunligi bo‘yicha tayanch nuqtalariga nisbatan massasining tarqalishi teng bo‘lmaydi (1.b-rasm). Detal aylanishida bu massalar aylanish o‘qi tekisligida miqdor jixatidan teng va yo‘nalishi bo‘yicha qarama qarshi kuch juftligining xosil bo‘lishiga va natijada detal yoki tutashma aylanish o‘qi yo‘nalishida burama moment paydo bo‘lishiga olib keladi. Ko‘rilayotgan muammoni detallarni ta’mirlash jarayonida to‘g‘ri hal qilish ta’minlaganda detallarning to‘liq resursidan to‘liq samara bilan foydalanish imkoniyatini beradi.

Detal qancha uzun bo‘lsa bu singari kuchlar yelkasining oshishi va natijada tayanchlarga ta’sir qiluvchi kuchlardan xosil bo‘ladigan moment miqdorining

shuncha yuqori bo'lish extimoli oshadi (1.b-rasm). Shu sababdan xam detal yassi yoki disksimon bo'lganida bu tabiatga ega bo'lgan momentlarning xosil bo'lishi xavarli emas, chunki juft kuch elkasi kichik bo'lganligi sababli undan xosil bo'ladigan burash momentining tayanchiga bo'lgan ta'siri xam katta bo'lmaydi. Odatda disksimon va yassi detallar faqat statik muvozanatlansa ularning normal ishlashiga sharoit yaratiladi.



1 -rasm. Muvozanatsizlanish turlari va muvozanatlash sxemalari: a -statik; b - dinamik; c -aralash muvozanatsizliklar

Detalni statik muvozanatlash uchun aylanish o'qidan R_1 masofada joylashgan m nuqtaga m_1 miqdorda massa o'rnatiladi (1a-rasm). Natijada xosil bo'ladigan markazdan qochma kuch R_d muvozanatlanishi kerak bo'lgan massadan xosil bo'lgan kuchga teng va qarama qarshi yo'nalgan bo'ladi, ya'ni

$$P_y = -P_c \text{ yoki } m_1 R_1 \omega^2 = m R \omega^2 \quad (2)$$

Og'irlashgan nuqtadan ma'lum miqdordagi massani olib tashlab xam detalning og'irlik markazini o'zgartirish va detalni zarur aniqlikda muvozanatlash mumkin.

Detal dinamik muvozanatlanmaganida bu nosozlik faqat detal aylanma xarakat qilganidagina namoyon bo'lishi mumkin. Chunki bu xolatda yuqorida aytilganidek detalning og'irlik markazi uning aylanish o'qida yotadi va dinamik nosozlikni keltirib chiqaruvchi kuchlar miqdor jixatdan teng bo'lib qarama qarshi yo'nalishda bo'ladi. Bu burash kuchi detalning qo'shimcha yuklanishiga, tebranishiga va natijada ishlash qobiliyatining yomonlashishiga olib keladi. Bu xolatdagi detallarni muvozanatlash uchun joylashishi muvozanatlashmagan massalarga qarama qarshi, belgilangan miqdordagi massalar shunday joylashtirilishi kerakki, ulardan xosil bo'ladigan markazdan qochma kuchlarning burash momenti miqdor va yo'nalish jixatidan muvozanatlanmagan massalardan xosil bo'lgan momentga teng va yo'nalish jixatidan qarama-qarshi bo'lishi kerak (1.b-rasm). Natijada xosil bo'ladigan burash momentining miqdorini qo'shimcha massalarning aylanish o'qiga va bir-biriga nisbatan joylashish masofasini uzgartirish yuli bilan boshqarish mumkin bo'ladi.

Tabiatda statik yoki ayniqsa dinamik nosozlik toza xolda juda kam uchraydi. Detaillarda ko'pincha aralash muvozanatsizlik yuzaga keladi. Bu turdagi muvozanatsizlik vujudga kelganida detalda bir vaqtning o'zida xam dinamik xam statik muvozanatlashish buziladi. Bu turdagi muvozanatsizlikni xosil qiluvchi kuchlar detalning ixtiyoriy nuqtasida, ixtiyoriy yo'nalishda bo'lishi mumkin. Ularning soni

xam chegaralanmagan miqdorda ko'p bo'lishi mumkin. Nazariy mexanikadan ma'lumki jismga ta'sir etuvchi istalgan miqdordagi ko'p sonli kuchlarni tashkil etuvchilarga ajratib qo'shish natijasida doim ikkita tanlangan (u yoki bu tekislikda joylashgan) yakuniy tashkil etuvchi kuchlarga keltirish mumkin. SHuning uchun aralash nosozlikni yo'qotish uslubini eng sodda holat, ya'ni detalga ikkita kuch ta'sir etgan xolat uchun ko'rib chiqish etarli bo'ladi. Detalga unda mavjud bo'lgan ikkita muvozanatlanmagan m_1 va m_2 massalardan bir-biriga bog'liq bo'lmagan ixtiyoriy radius yo'nalishlarida xosil bo'ladigan P va S kuchlar yuzaga qeladi. Bu kuchlarni ma'lim yo'nalishlarda ta'sir qiluvchi tashkil etuvchilarga ajratib tanlangan ikkita ixtiyoriy tekislikda joylashtiriladi (*1c-rasm*) va ular tegishli ravishda P_1, P_2 ba S_1, S_2 bilan belgilanadi.

Tashkil etuvchi kuchlarning miqdori quyidagi bog'lanishlardan foydalanib aniqlanishi mumkin:

$$P_1 = P \frac{L-a}{L}; S_1 = S \frac{b}{L}; \quad (3)$$

$$P_2 = P \frac{a}{L}; S_2 = S \frac{L-b}{L}; \quad (4)$$

$$P_1 + P_2 = P; S_1 + S_2 = S \quad (5)$$

Paralelogram qoidasidan foydalanib tanlangan tekisliklarda joylashgan ikki yakunlovchi kuch qiymatlari topiladi

$$\vec{R}_1 = \vec{P}_1 + \vec{S}_1; \vec{R}_2 = \vec{P}_2 + \vec{S}_2 \quad (6)$$

Aralash muvozanatsizlikka ega bo'lgan detallarni muvozanatlash uchun yakunlovchi kuchlarni ta'sir qilish tekisliklarida shu kuchlar yo'nalishlariga teskari yo'nalishlarda, ularga absolyut qiymati bo'yicha teng kuchlar xosil qiluvchi m_3 ba m_4 massalar o'rnatilishi kerak yoki shu R_1 ba R_2 markazdan qochma kuchlarni xosil qiluvchi massalalar shu kuchlar yo'nalishida olib tashlanishi kerak.

Bu umumiy usul bo'lib xar qanday tabiatga ega bo'lgan muvozanatsizliklarni yo'qotib detalni muvozanatlash uchun qo'llanilishi mumkin. Chunki statik va dinamik muvozanatsizliklar xam bu aralash umumiy muvozanatsizlikning xususiy ko'rinishidan iborat. Muvozanatsizlanishning barcha turlarini taxlil qilish shuni ko'rsatadiki, ularning barchasi mashina va mexanizmlar ishlash jarayonida ularning eksplatatsion ko'rsatkichlariga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bu ta'sir ayniqsa tez aylanuvchi qism elementlarila kuchli bo'ladi. Muvozanatsizlanishning turlicha bo'lganligi singari ularni yo'qotish uchun qo'llaniladigan usul va texnologiyalar ham bir-biridan farqlanar ekan. Xulosa qilib shuni takidlash kerikki detallarda uchraydigan muvozanatsizlanish qanchalik murakkab bo'lmasin ularni doimo ma'lum yo'nalishga ega bo'lgan ikkitadan ko'p bo'lmagan kuchlar ta'siridan kelib chiquvchi markazdan qochma kuch sifatida ko'rilishi mumkin.

Adabiyotlar

1. R. K. Singal, Mridul Singal, Rishi Singal. Basics of Mechanical engineering. I K International Publishing House, 2007y. – 600 pages.

2. A.Tojiev, A.Xakimov. Transport vositalari detallarining ish qobiliyatini qayta tiklash. – Toshkent: TAYLQE, 2019 u. – 236 b.

2

Xalqaro ilmiy anjuman 21-23 noyabrda 2019y “Global Hamkorlik -Barqaror Taraqqiyot Sharti va Kafolati ” 2-qism.

Mavzu: “Detal va tutashmalarni muvozanatlash” 121-124 betlar.