

# **10-MA`RUZA.**

## **AYLANUVCHI DETALLARNI BALANSIROVKALASH**

### **REJA:**

- 1. Detallarni va yig`ma qismlarni muvozanatlash asoslari.**
- 2. Dinamik muvozanatlash.**
- 3. Sanoat mashinalaridagi barabanlar.**
- 4. Barabanlarni muvozanatlash (balansirovkalash)**

## **1. Detallarni va yig`ma qismlarni muvozanatlash asoslari**

Komplektlash jarayonida xal etiladigan muxim vazifalardan biri aylanadigan detallar va qismlarni muvozanatlashdan iborat.

**Nomuvozanatlik xodisalari** tirsakli xamda kardanli vallarda, g`ildiraklarning va ilashish muftalarining disklari, maxoviklar va boshqalarda sodir bo`ladi.

**Muvozanatlash.** Mashina va uskunalarni ta`mirlash texologik jarayoniga nazorat-sozlash, o`lchamlarni yetiltirish, rostlash va texnikaning sifatli tamirlanishiga qaratilgan boshqa ishlar kiradi. Muvozanatlash mashina va uskunalardagi aylanadigan qismlarning mexanik nomuvozanatligini bartaraf etishga qaratilgan.

Nomuvozanat detallar va qismlar katta tezlikda aylanganda markazdan qochma kuchlar ta'sirida mashinalarni titrata boshlaydi, natijada podshipniklar tez yeyiladi, birikmalar buziladi, ba'zi xollarda esa mashina sinishi xam mumkin.

Detallar va qismlarning nomuvozanat (disbalans) xolatda bo'lishiga aylanuvchi jism og'irlik markazining aylanish o'qiga nisbatan siljishi sabab bo'ladi. Og'irlik markazining siljishiga esa detal ashyosining notekis zichligi, notekis yeyilganligi, detallarning noaniq yig'ilganligi va boshqalar sabab bo'ladi.

Mexanik nomuvozanatlik natijasida podshipniklarga va aylanuvchi detallarning boshqa tayanchlariga ta'sir etuvchi qo'shimcha dinamik kuchlar paydo bo'ladi. Natijada paydo bo'lgan titrashlar detallar qo'shilmasing tez yeyilishiga va mashina foydali quvvatining pasayishiga sabab bo'ladi.

Shuning uchun mashinalarni yig'ishdan oldin katta tezlikda aylanadigan detallar tekshirilishi va muvozanatlanishi lozim.

**Muvozanatlash ikki xil:** statik va dinamik muvozanatlashga bo'linadi. Statik muvozanatlash detal og'irlik markazi  $O_2$  ning aylanish mexvari  $0$  ga mos kelmasligi natijasida paydo bo'lgan nomuvozanatlik, statik muvozanatlash yo'li bilan bartaraf etiladi. (10.1-rasm).

Statik muvozanatlashda detal  $1$  prizma  $2$  ga o'rnatiladi. Nomuvozanat detal muvozanatlanmagan vazn  $m$  tasirida o'zining aylanish o'q chizig'i « $0$ » atrofida buraladi, uning og'ir tomoni quyi xolatga kelib to'xtaydi.

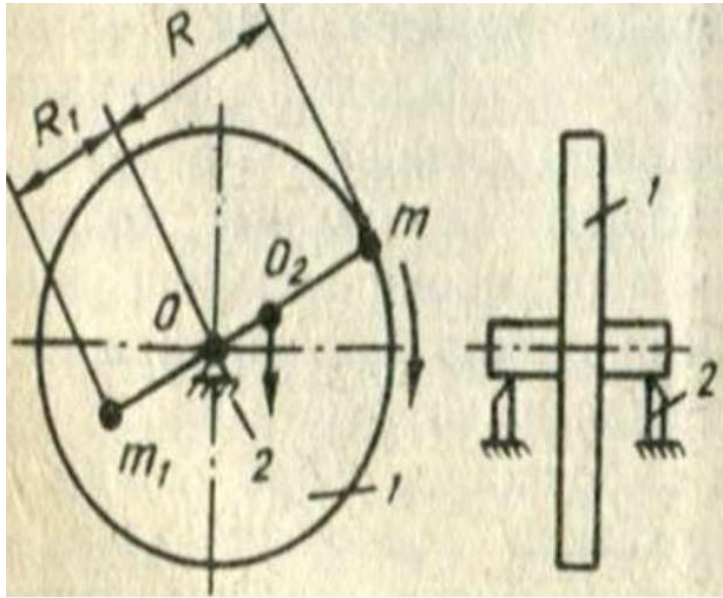
Detalni muvozanatlash uchun  $m$  vaznli toshni aylanish markazi  $0$  dan  $R$  masofada maxkamlash kerak.

Tosh vazni  $m$  va masofa  $R$  ni shunday tanlash kerakki, bunda  $RM = R_1m_1$  sharti bajarilsin. Muvozanatlashda ko'pincha detalning og'ir tomonidan oz miqdorda metall olib tashlanadi (parmalanadi, frezalanadi). Odatda unchalik uzun bo'lmagan va nisbatan katta diametrli detallar (shkivlar, maxoviklar, ilashish muftasining disklari) statik muvozanatlanadi.

## **2.Dinamik muvozanatlash.**

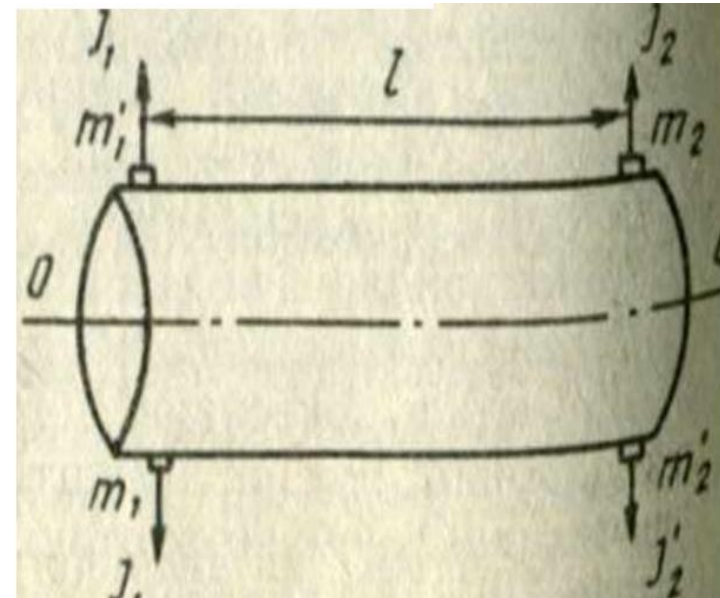
Bo`yi diametriga nisbatan ancha uzun bo'lgan detallar (tirsakli vallar va kardanli vallar) ning nomuvozanatligi **dinamik muvozanatlash** yo'li bilan bartaraf etiladi.

Faraz etaylik, detal diametral qarama-qarshi tomonda joylashgan  $m_1$  va  $m_1^o$  vaznli toshlar bilan statik muvozanatlangan. Detal 00 mexvari atrofida aylanganda qarama-qarshi yo'nalgan ikkita markazdan qochma kuchlar  $J_1$  va  $J_2$  paydo bo'lib, bular / yelkada juft kuchlar xosil qiladi. Markazdan qochirma kuchlar ta'sirida moment paydo bo'ladi. Bu moment detalni tayanchlardan chiqarishga intilib, ularda qo'shimcha yuk xosil qiladi. Detal qancha uzun bo'lsa, moment shunchalik katta bo'ladi.



10.1-rasm. Detallarni statik muvozanatlash sxemasi:

*1-detali'; 2-prizma.*



10.2-rasm. Detallarni dinamik muvozanatlash sxemasi.

Detalni dinamik muvozanatlash (10.2-rasm) uchun  $m_1$  va  $m_2$  vaznli toshlar joylashgan nuqtalarga qarama-qarshi tomonlarda ularga vazni  $m_1$  va  $m_2$  jixatdan teng toshlar o'rnatiladi.

Detalni aylantirganda bu toshlar markazdan qochirma kuchlar  $M$  va  $M_1$ , momentini xosil qiladi. Bu moment  $m_1$  va  $m_2$  vaznli toshlardan paydo bo'lgan o'zaro bir-bir bilan muvozanatlashadi.

Dinamik muvozanatlashda detal egiluvchan tayanchlarda aylantiriladi. Tayanchlardan birining eng katta tebranish amplitudasi o'lchanadi. Detalga vazni taxminiy tanlangan tosh biriktiriladi, so'ngra tosh vaznini oz-ozdan o'zgartirib, bu tayanchning tebranishi yo'qotiladi. Bu ishlar detalning boshqa uchun xam takrorlanadi.

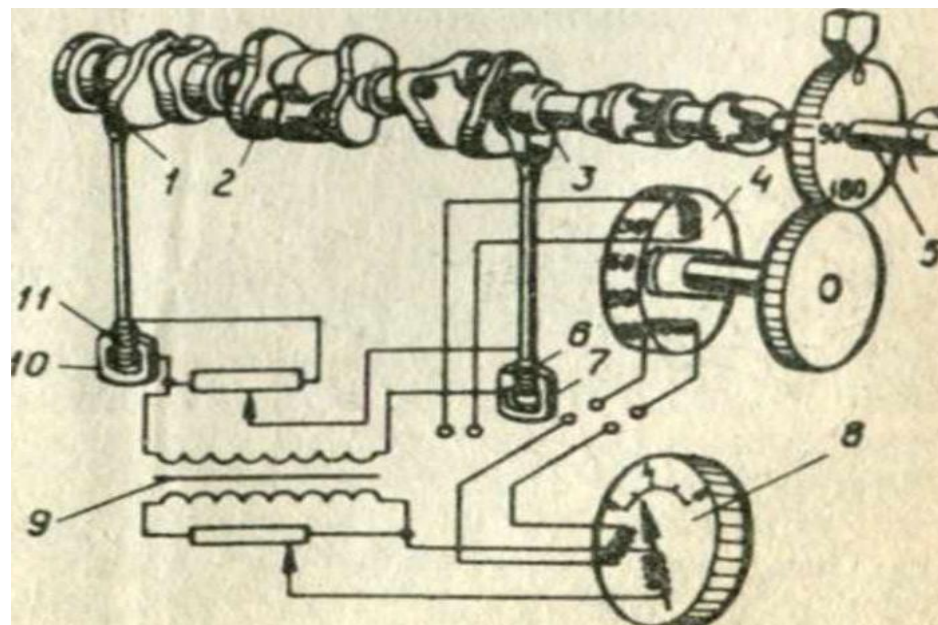
Agar detal bir necha marta aylantirilganda bir xolatda to'xtasa, u statik muvozanatlangan xisoblanadi.

Dinamik muvozanatlashda ikkala turdagi nomuvozanatlik yo'qoladi. Dinamik muvozanatlashda detalga qo'shimcha biriktirilishi lozim bo'lgan tosh yoki detaldan kesib olinadigan metall vazni va o'рни aniqlanadi: shunda detal xam statik, xam dinamik muvozanat xolatiga keladi.

Dinamik muvozanatlash avtomatlashtirilgan elektr muvozanatlash stanoklarida amalga oshiriladi (10.3-rasm). Bu stanoklar 1—2 minut ichida metallni parmalash chuqurligi va diametri, biriktirish lozim bo'lgan tosh vazni, qarama-qarshi tomonga o'rnatiladigan tosh o'lchamlari va o'рни, ularni maxkamlash o'rnilar yoki kesib olinadigan joyi to'g'risida ma'lumotlar beradi.

Bundan tashqari, muvozanatlangan yig'ma qismning aylanish tayanchlarining tebranishlari 1 mm gacha aniqlik bilan qayd etiladi. Stanok quyidagicha ishlaydi.

Tayanchlar 1 va 3 ga o'rnatilgan tirsakli val 2 yuritish vali 5 bilan aylantiriladi. Agar tirsakli val muvozanatlanmagan bo'lsa, tayanchlar nomuvozanatlik kuchlari ta'sirida siljib, g'altaklar 6 va 11 ni o'zgarmas magnitlar 7 va 10 da ko'chiradi. Shunda g'altaklarda paydo bo'lgan elektr toki kuchaytirgich 9 yordamida kuchaytirilib, valning nomuvozanatlik darajasini ko'rsatuvchi asbob 8 ga beriladi. Tirsakli valdagi muvozanatlanmagan vazn joylashgan tekislik generator 4 yordamida aniqlanadi.



10.3-rasm. Tirsakli vallarni dinamik muvozanatlash uskunasi sxemasi.

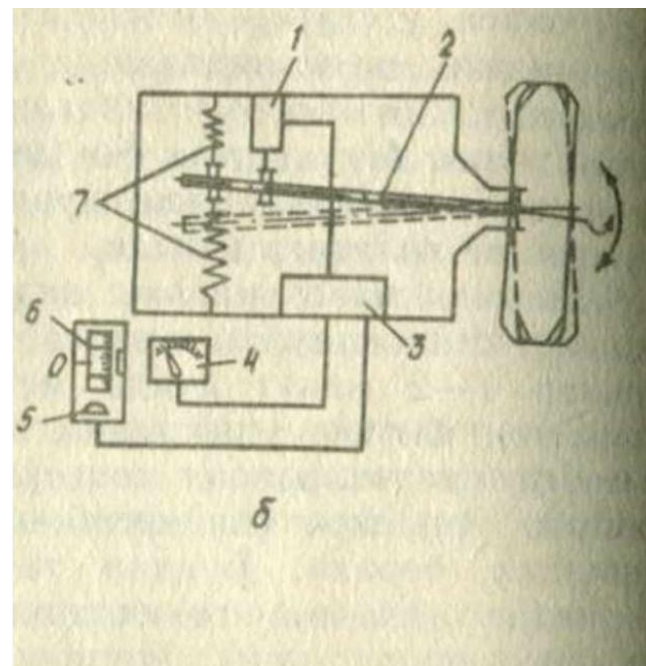
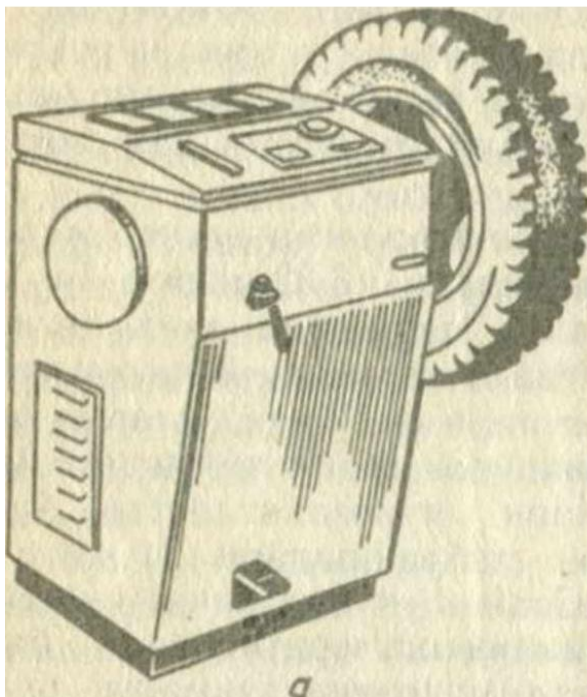
1 va 3-tayanch; 2-tirsakli val; 4-generator; 5-yuritish vali;  
6 va 11-g'altaklar; 7 va 10-magnitlar; 8-o'lchov asbobi;  
9-elektr toki kuchaytirgich.

Avtomobildan yechilgan g'ildiraklar stanoklarda statik muvozanatlanadi (10.4- rasm). G'ildirak stanok gupchagiga maxkamlanadi, bu gupchakning aylanish mexvari gorizantal joylashgan. G'ildirakni aylantirib uning qaysi xolatda to'xtashi belgilanadi. Agar g'ildirak xar gal bir xolatda to'xtasa, u nomuvozanat bo'ladi. G'ildirakning nomuvozanatligini aniqlashda shinadagi xavo bosimi 0,02—0,03 MPa gacha pasaytiriladi va undagi muvozanatlash toshlari yechib olinadi.

G'ildirak quyidagicha muvozanatlanadi. G'ildirak soat milining xarakat yo`nalishiga qarshi aylantiriladi va to'xtagandan keyin uning yuqori xolati bo'r bilan belgilanadi. G'ildirak teskari tomonga aylantiriladi va yana unga belgi chiziq chiziladi.

Ikkala belgi o'zaro mos kelmasa, stanok valining podshipniklaridagi ishqalanish kuchlarining momenti ta'sir etgan bo'ladi. Belgilar orasi teng ikkiga bo'linadi va yangi belgi qo'yiladi.

Toshlar prujinasimon plastina bilan maxkamlanadi. Plastinaning uchlari pokrishka yon devorining ostiga kirgiziladi. G'ildirak yuqorida bayon etilgandek yana aylantiriladi. G'ildirak to'xtagandan keyin toshlar pasda joylashsa, bu toshlarning vazni muvozanatlash uchun yetarli xisoblanadi. Aks xolda to'g'inga vazminroq tosh biriktiriladi. Zarur vaznli tosh tanlanib, g'ildirak aylanganda turli xolatda to'xtashi ta'minlanadi.



10.4-rasm. Yengil avtomashinalarning g'ildiragini dinamik balansirovka qiluvchi stanok:

a-umumiy ko'rinishi;

b-sxemasi.

1-induksion datchik; 2-val; 3-elektron o'lchash bloki; 4-o'lchash asbobi; 5-lampa; 6-darajalangan disk; 7-tebranish tizimi.

Aylantirilgan g'ildirakning turli xolatlarda to'xtaydigan qilib muvozanatlash uchun toshlar o'rtadagi belgidan ikki tomonga teng oraliqqa siljiriladi. Yengil avtomobillarning g'ildiraklari uchun joiz statik nomuvozanatlik darajasi shinaning o'lchamiga qarab 5-10 *H sm* dan oshmaydi.

G'ildirakning nomuvozanatligini doimo xam statik muvozanatlash usuli bilan bartaraf etib bo'lmaydi. Ba'zan statik muvozanatlashdan so'ng g'ildirakning aylanish tezligi oshirilganda, uning nomuvozanatligi bilinib qoladi va u maxsus stanoklarda dinamik muvozanatlash usuli bilan bartaraf etiladi.

Nomuvozanat g'ildirak stanokda (10.4-rasmga qarang) dinamik muvozanatlanayotganda val 2 ni mexanik tebratadi. Bu tebranishlar tebranish tizimi 7 orqali induksion datchik 1 ga uzatiladi.

Datchik mexanik tebranishlarni elektr impulslarga o'zgartiradi. Impulslar elektron-o'lchash bloki 3 ga keladi va o'lchash asbobi 4 ga uzatiladi. Asbob shkalasiga qarab, g'ildirakning nomuvozanatlik darajasi aniqlanadi. G'ildirakning muvozanatlanmagan joyi lampa 5 va g'ildirak bilan bir xil tezlikda aylanuvchi darajalangan disk 6 yordamida topiladi. Lampaning chaqnash payti g'ildirakdagi muvozanatlanmagan joyning eng quyi xolatini ko'rsatadi. Shundan keyin g'ildirak to'g'ining yuqori nuqtasiga tashqi tomondan tosh o'rnatiladi. Bu tosh vazni o'lchash asbobi 4 ning ko'rsatkichlariga qarab aniqlanadi.

### **3.Sanoat mashinalaridagi barabanlar**

Sanoat mashinalaridagi barabanlar turli loyixada tayyorlangan va turli vazifalarni bajaradi.

Ko'proq tayyorlangan barabanlarga tunukali (yigiruv mashinasi, oxorlash mashinasi), to'rsimon (savash mashinasi), yog'ochli barabanlar ( CHX- 3M, OXB-10 ) lar kiradi.

Tunuka barabanlarida uchraydigan nuqsonlarga quyidagilar kiradi:

- 1) silindrik yuzani to'g'ri chiziqliligini buzilishi,
- 2) pachoqlangan yuzani qiyshayishi,
- 3) baraban muvozanatligini buzilishi,
- 4) barabanlarning ulangan joylarini erib chiqib ketishi,
- 5) bo`yinlarni yeyilishi va xokazo.

Turli nuqsonlarni kelib chiqishiga ko'proq mashinani extiyotsizlik bilan ishlatish sabab bo'ladi. Kuzatishlar shuni ko'rsatadiki, yigiruv barabanlari yuqori kuchlanishda ishlaydi.

Bu kuchlanish oddiy usul bilan ta'sir qilsa xam barabanning mustaxkamligiga uncha ta'sir qilmaydi. Barabanning mustaxkamligi buzilishi taranglik kuchi ta'sirida bir qancha kritik bosimlarni keltirib chiqaradi. Barabanlarning me'yoriy ishlashini buzilishi mashinaning ishlash qobilyatiga ta'sir qiladi, shuning uchun fabrikalarda barabanlarni ta'mirlashga katta ahamiyat beriladi. Seksiyali mashinalarda ta'mirlanishi zarur bo'lgan barabanlar seksiya bo'yicha chiqariladi.

Nuqsonli tunuka barabanlarni ta'mirlashga quyidagilar kiradi:

- 1) pachoqlanganlari to'g'rilanadi;
- 2) birikish joylari biriktiriladi;
- 3) zvenolar almashtiriladi;
- 4) singan patronlar va yeyilgan shpindel bo'yinchalari almashtiriladi;

5) balansirovka qilinadi.

#### **4.Barabanlarni muvozanatlash (balansirovkalash)**

Aylanuvchi barabanlarni muvozanatlash uning biror elementidagi sozlanmagan ortiqcha massani sozlashdan iboratdir. Ushbu sozlanmagan ortiqcha massani aniqlashning hozirgi ikki usuli mavjuddir:

1. Statik usul.

2. Dinamik usul

Statik usulda ortiqcha massani aniqlash uchun asosan xar xil trapetsiyasimon prizmalar kerak bo'лади. Ushbu prizmalarga aylanuvchi baraban rasmda ko'rsatilgandek qo'yilsa, agar baraban sozlanmagan massaga ega bo'lsa, baraban aylanib o'sha ortiqcha massasi eng pastki nuqtaga kelib qoladi.

Agar baraban muvozanatlangan bo'lsa, gorizontal prizmaga qo'yish bilan u tinch xolatda aylanmasdan turadi.

Dinamik balansirovkada, tekshiriluvchi baraban rasmda ko'rsatilgandek, ikkita podshipnikli tayanchga o'rnatilib, aylantiriladi. Tayanchlar prujinali bo'lib, ularni xam qatirib xam bo'shatish mumkin bo'ladi. Baraban to'liq tezlanish olgandan so'ng xarakat uzib qo'yiladi va tayanchlardan ixtiyoriy birortasi bo'shatiladi. Baraban tebranish berib xarakat qila boshlaydi va sekin-asta aylanish so'nib boradi. Ushbu qurilmada ikkita tebranish xosil bo'ladi. Ya'ni tayanchni tebranishi va barabanning xususiy tebranishidir. Shunday vaqt keladiki, xar ikkala tebranish bir xil bo'lib qoladi. Shunda rezonans xodisasi yuz beradi. Ushbu xolatni indikatorlar yordamida aniqlash mumkin.

## **Nazorat savollari**

- 1. Detallarni muvozanatlash asoslari qanday?**
- 2. Yig`ma qismlarni qanday muvozanatlanadi?**
- 3. Dinamik muvozanatlash nima.**
- 4. Sanoat mashinalaridagi barabanlarni tushuntiring.**
- 5. Barabanlarni muvozanatlash ya'ni balansirovkalash**