

## 4. Buksa uzellari va ularning tavsiflari

### 4.1. Buksa uzellarining mo`ljallanishi va konstruktiv xususiyatlari

Buksalar g`ildirak juftliklarini aravacha ramasi bilan bog`lanishini ta'minlash, hamda statik va dinamik yuklamalarni vertikal, gorizontal va ko`ndalang yo`nalishlarda uzatish uchun mo`ljallangan.

Vertikal yuklamalar sheyka aylanish o`qiga perpendikulyar yo`nalgan. Ular *radial* yuklamalar deyilib, ularga elektrovoz yoki vagon og`irligidan tushuvchi statik yuklama, shuningdek yo`l notekisliklari va ulanishlaridan o`tishda yuzaga keluvchi vertikal dinamik yuklamalar kiradi.

Gorizontal yuklamalar sheyka aylanish o`qi bo`ylab yo`nalgan. Ular *aksial* yuklamalar deb nomlanadi; ularga elektrovoz yoki vagon yo`lining egri chiziqli uchastkalaridan, strelkali o`tkazgichdan o`tishda yuzaga keluvchi dinamik yuklamalar, shamol bosimidan va podshipniklar aylanish o`qi bo`ylab ta'sir etuvchi boshqa gorizontal ko`ndalang kuchlar kiradi.

Mo`ljallanishiga muvofiq buksa uzeli u yoki bu ko`rinishdagi quyidagi asosiy elementlardan tarkib topadi:

**1. Podshipnik uzeli** ekipajning aylanmaydigan konstruksiyalarini aylanuvchi g`ildirak juftligi bilan mexanik bog`lanishini ta'minlaydi. Unga podshipniklar va podshipniklarga kuchlarni uzatish bilan birga ularga turli ifloslaydigan moddalar tushishini oldini olish uchun hizmat qiluvchi qopqoq va zichlagich qurilmalar bilan ta'minlangan buksaning qo`taruvchi korpusi kiradi. Buksa korpusida g`ildirak juftligini ekipaj ramasi bilan kuch bog`lanishini amalga oshiruvchi elementlarni mahkamlash joylari ko`zda tutilgan;

**2. Vertikal bog`lanishning qayishqoq elementi** orqali ekipaj buksaga tayanadi (*ressor osmasining buksa pog`onasi*). Qayishqoq elementlar sifatida o`rama va torsion prujinalar, listli reszorlar, rezina metall yoki pnevmatik qayishqoq elementlar qo`llanishi mumkin;

**3. Buksani aravacha ramasi bilan bo`ylama va ko`ndalang birikmasi qurilmalari.** Asos qilib quyidagi mexanizmlar olingan buksa qurilmalarining uchta asosiy guruhini ko`rsatish mumkin: ilgari lanma harakatlanuvchi kinematik juftlikka ega, richagli va sharnirli - yetaklovchili.

## **4.2. Buksa uzellarining klassifikatsiyasi**

Buksa uzellari qator belgilarga ko`ra klassifikatsiyalanadi:

### **1. Podshipniklar turiga ko`ra:**

- sirpanish podshipniklari bilan (babbit quymali ichquyma, polyster moyi);
- chayqalish podshipniklari bilan; temir yo`l transportida buksalar uchun uch xil turdagi radial rolikli podshipniklari qo`llaniladi – *silindrik, sferik va konussimon*.

### **2. rama turiga ko`ra:**

- tashqi;
- ichki.

### **3. Aravacha ramasi bilan bog`lanishi turiga ko`ra:**

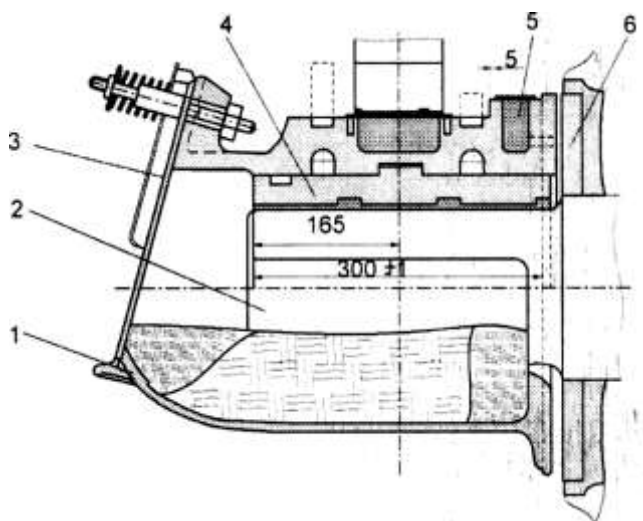
- yassi yo`naltiruvchilarga ega buksa uzeli;
- silindrik yo`naltiruvchilarga ega buksa uzeli;
- sharnirli – yetaklovchili richagli mexanizmga ega buksa uzeli.

## **4.3. Harakat tarkibining buksa uzellari**

Elektrovozlarda o`tgan asrning elliginchi yillariga qadar sirpanish podshipniklariga ega buksalar o`rnatilar edi (4.1-rasm).

Buksa qalinligi 4 mm bo`lgan po`lat listdan tayyorlangan qopqoq 3 bilan ta`minlangan quyma po`lat korpusga ega edi. Buksaning yon tomonlarida qalinligi 5 mm bo`lgan payvandlangan nadelkalarga ega pazlar mavjud bo`lib,

ular yordamida rama jag`lari bo`ylab buksaning sirpanishi yuz berar edi. Buksada latunli podshipnik 4 joylashtirilgan.



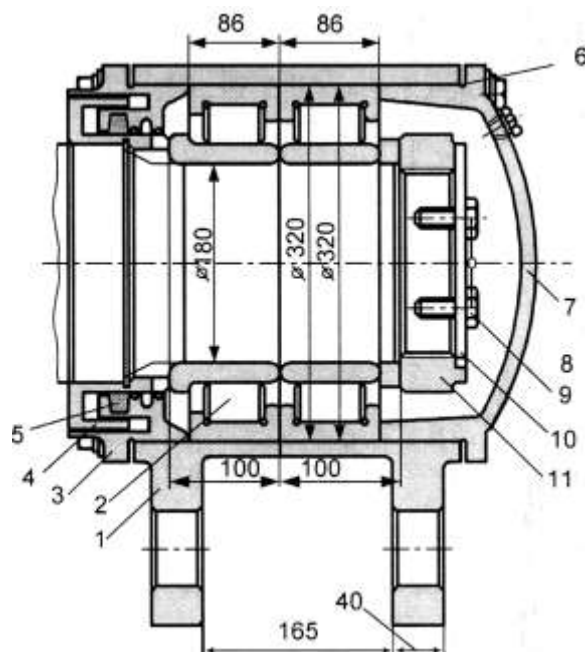
4.1-rasm. Sirpanish podshipnikili buksa

1 – quyma po`lat korpus; 3 - qopqoq; 5 - nadelka; 4 - latun podshipnik; 2 – g`ildirak juftligi o`qi sheykasi; 6 - antifriksion disk

Sheyka tomondan podshipnik babbrit quymali silindrik yuzaga ega edi. Podshipnikni sheyka bo`ylab harakatlanishiga uning yuqori qismidagi do`nglik to`squinlik qiladi. Buksa korpusida sheyka ostida podbivka 2 qo`yilgan. Tashqi tomondan, buksaning yuqori qismida buksa yo`naltiruvchilari 5 va g`ildirak juftligi uchun ko`ndalang siljishda tirgak vazifasini bajaruvchi antifriksion diskni 6 moylash uchun moy rezervuari mavjud edi.

Bunday buksalarning kamchiliklari – moy, rangli metallarning, buksalarga xizmat ko`rsatish bo`yicha ekspluatatsiya sarflarining kattaligi edi. Bu kamchiliklarning mavjudligi sirpanish podshipniklaridan chayqalish podshipniklariga o`tishga sabab bo`ldi. Hozirgi kunda barcha elektrovozlar chayqalish podshipniklari bilan chiqarilmoqda.

Misol tariqasida yuk elektrovozlarining buksasini ko`zib chiqamiz (4.2-rasm) [3].



4.2-rasm. BJI80 elektrovozi buksasi

1 – pastki ressonni mahkamlash kronshteyni; 2 - rolikli podshipniklar; 3 – ichki halqa; 4 - labirint halqasi; 5 - salnik; 6 - qistirma; 7 – old qopqoq; 8 – simli bog`lanma; 9 - boltlar; 10 - qulflash plastinasi; 11 - gayka;

Bunday buksa uning qayma po`lat korpusiga o`rnatilgan rolikli podshipniklarga 2 ega. Ichki xalqa 3 sheykaga zich qrnatilgan va buksa korpusiga boltlar yordamida mahkamlangan. Gupchak osti qismigacha bo`lgan qismida salnik 5 yordamida o`rnatilgan labirint xalqa 4 moy sizishiga to`squinlik qiladi. Old tomondan podshipniklar sim bilan 8 bog`langan ikkita boltlar 9 bilan mahkamlangan qulfovchi plastina 10 ga ega gayka 11 bilan siqilgan. Old qopqoq 7 buksa korpusiga sakkizta boltlar bilan mahkamlangan. Qopqoq ostiga zig`ir-po`kakli bog`ich ko`rinishidagi qistirma 6 qo`yiladi. Buksa korpusining pastki qismida pastki ressonni mahkamlash uchun teshiklarga ega taglik ko`zda tutilgan.

Konstruktiv jihatdan rolikli podshipniklar ichki va tashqi xalqalar, roliklar va ularni o`zaro bir xil masofada joylashishini ta`minlovchi separatorlardan tarkib topgan. Odatda podshipnikning ichki xalqasi o`q sheykasiga, tashqisi esa

buxsa korpusiga mahkamlanadi. Roliklarning erkin dumalashi ular bilan xalqalar orasidagi radial tirqish bilan ta'minlanadi.

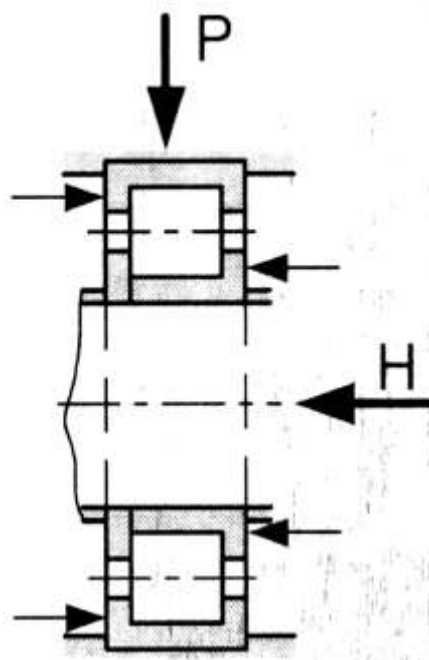
Silindrik rolikli podshipniklar (4.3-rasm) yopiq, yarim yopiq va ochiq turlarda ishlab chiqariladi [5]. Yopiq va yarim yopiq turdagi podshipniklar o'qqa tushuvchi  $N$  yuklamalarni qabul qilishga mo'ljallangan bo'lib, bu har qanday relsli harakat tarkibi uchun muhim hisoblanadi. Ochiq turdagi podshipniklar o'qqa tushuvchi yuklamalarni uzatmaydi.

Yopiq turdagi podshipniklar o'qqa tushuvchi yuqlamalarni tashqi va ichki xalqalardagi burtlar orqali qabul qiladi. Bu o'q sheykasini buksa korpusiga nisbatan o'q tirqishi doirasida ikkala tomonga ham siljishini (o'q sheykasi uzunligi bo'yicha) cheklaydi.

Yarim yopiq podshipniklarda o'qqa tushuvchi yuklamalarni xalqalardan birida ko'zda tutilgan burt qabul qiladi, ya'ni o'q sheykasini buksa korpusiga nisbatan siljishi bitta yo'nalishda, o'z navbatida g'ildirak juftligi o'qidan sheykaning bir tomoniga ta'sir etayotgan yuklamalarni qabul qilinishi ham cheklanadi.

Roliklar silindr ko'rinishida bo'lganligi sababli, ular hosil qiladigan chayqalish yuzalari podshipnikning aylanish o'qiga parallel va ta'sir etuvchi radial yuklamaga perpendikulyar bo'lgan to'g'ri chizikdan iborat.

Rolikka to'g'ri keluvchi radial yuklama rolikning butun yuzasi bo'ylab bir tekis taqsimlangan va uning chayalish yuzasi tomonidan to'liq qabul qilinadi. Bunday podshipniklarda radial yuklamalar ta'sir etganda har qanday gorizontalyuklamalar mavjud bo'lmaydi.

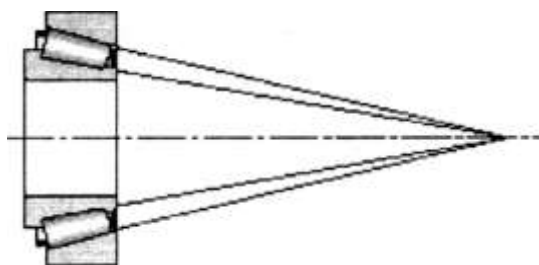


4.3-rasm. Silindrik rolikli podshipnik

Agar podshipnikka  $R$  radial yuklamadan tashqari o`qqa tushuvchi yuklama  $N$  ham ta'sir etayotgan bo`lsa, u holda ular roliklarning qirralari tomonidan qabul qilinadi; bunda roliklarning qirralari va xalqalarning burtlari orasida sirpanish ishqalanish kuchlari yuzaga keladi, ular esa podshipnikning normal ishlashini ishdan chiqarib, rolikka  $R$  vertikal yuklamasini qayta taqsimlanishi va qirralar bo`ylab o`ta kuchlanishlar yuzaga kelishiga olib keladi.

Konussimon rolikli podshipniklar bir qatorli, ikki qatorli va to`rt qatorli ishlab chiqariladi. Roliklar o`qi podshipnikning aylanish o`qiga nisbatan ma'lum burchak ostida yotuvchi kesik konus shakliga ega.

Konussimon roliklar ularning geometrik o`qlari podshipnikning aylanish o`qida joylashgan nuqtada kesishadigan qilib o`rnatiladi (4.4-rasm), bu bilan sirpanishning oldi olinadi.



4.4-rasm. Rolikli podshipniklarni o`rnatilishi

Rolikli podshipniklarning keltirilgan turlari radial va o`q bo`yicha yuklamalarni turlicha qabul qiladi. Rolikli podshipniklardan foydalanish amaliyoti ko`rsatdiki, roliklarning o`lchamlari va ularning aylanish o`qlarining og`ish burchaklari muvofiq

ravishda tanlansa, sferik va konussimon roliklarning qirralarining ishqalanishi sezilarli bo`lmaydi. Harakat davrida yuzaga keluvchi yonlama zarblar esa sferik va konussimon roliklar tomonidan yumshatiladi, bu ularning silindrik roliklarga nisbatan ancha afzalligini bildiradi. Bundan tashqari sferik roliklarga ega podshipniklarni o`rnatish silindrik va konussimon roliklarga ega podshipniklarga nisbatan kamroq aniqlikni talab etadi. Biroq, silindrik roliklarni ishlab chiqarish osonroq.

Ichki va tashqi xalqalar, shuningdek roliklar xrom qo`shilgan po`latdan, separator xalqalari po`lat, bronza, latun yoki maxsus quymalardan tayyorlanadi.

Rolikli podshipniklarni o`q sheykasiga o`rnatish usuliga ko`ra buksalarning quyidagi turlari farqlanadi [5]:

*vtulkali o`rnatishli*, o`q sheykasi va ichki xalqa orasiga o`rnatiladigan konussimon vtulkalar yordamida amalga oshiriladi (4.5-rasm);

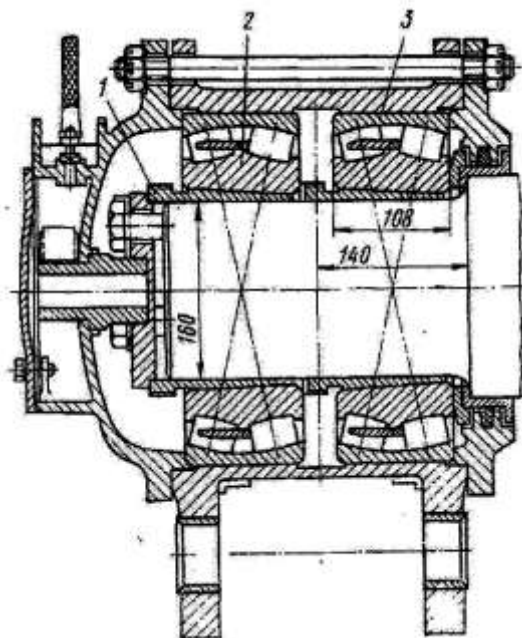
*qaynoq o`rnatishli*, ya'ni ichki xalqa qaynoq xolatda bevosita o`q sheykasiga o`rnatiladi, buning uchun ular mineral moylarda isitiladi;

*presslab o`rnatishli*, alohida podshipniklar yoki buksa o`q sheykasiga press bosimi ostida o`rnatiladi (bu o`rnatish yuzalarining sezilarli qoldiq deformatsiyalarini yuzaga keltiradi).

Vtulkali o`rnatish qaynoq yoki press yordamida o`rnatishga nisbatan maqsadga muvofiqroq hisoblanadi, shuning uchun loyihalashtirishda unga afzallik bildiriladi. Vtulkali o`rnatishda buksa korpusi o`lchamlari kattalashadi, lekin o`q sheykasiga tig`izligi bo`yicha podshipniklarni individual tanlash zaruratini bartaraf etish imkonini beradi. Bitta podshipnik bitta sheykaga cheklanmagan marotaba qayta o`rnatilishi mumkin.

Podshipniklarning bunday o`rnatilishi  $F$  va  $F^p$  elektrovozlari buksalarida qo`llanilgan (4.5-rasm). O`q buksasi sferik rolikli ikki qatorli podshipnikka ega bo`lib, ular o`qqa kesik konussimon vtulka  $I$  yordamida o`rnatilgan. Sferik (bochkasimon) roliklar radial va o`qqa tushuvchi yuklamalarni qabul qiladi. Ichki xalqa 2 roliklar chayqalishi uchun ikkita yo`lakchaga ega bo`lib, yo`naltiruvchi sifatida oraliq o`rta burt bilan ta'minlangan. Tashqi xalqaning 3 ichki yuzasi radiusi sferik rolik radiusidan katta bajariladi. Bu ichki xalqani tashqi xalqaga nisbatan  $3^\circ$  gacha siljishi mavjud bo`lganda normal ishlashni ta'minlaydi.

Buksa uzelinesing dastlabki konstruksiyalarida jag`li buksa uzeli deb nomlangan yassi yo`naltiruvchilarga ega ilgarilanma harakatlanuvchi juftlik qo`llanilgan bo`lib, unda yo`naltiruvchi vazifasini aravacha ramasing "jag`lari", sirpangich vazifasini esa buksa korpusi bajargan [8].



4.5-rasm. G'ildirak juftligi o'qiga podshipniklar vtulkali o'rnatilgan buksa

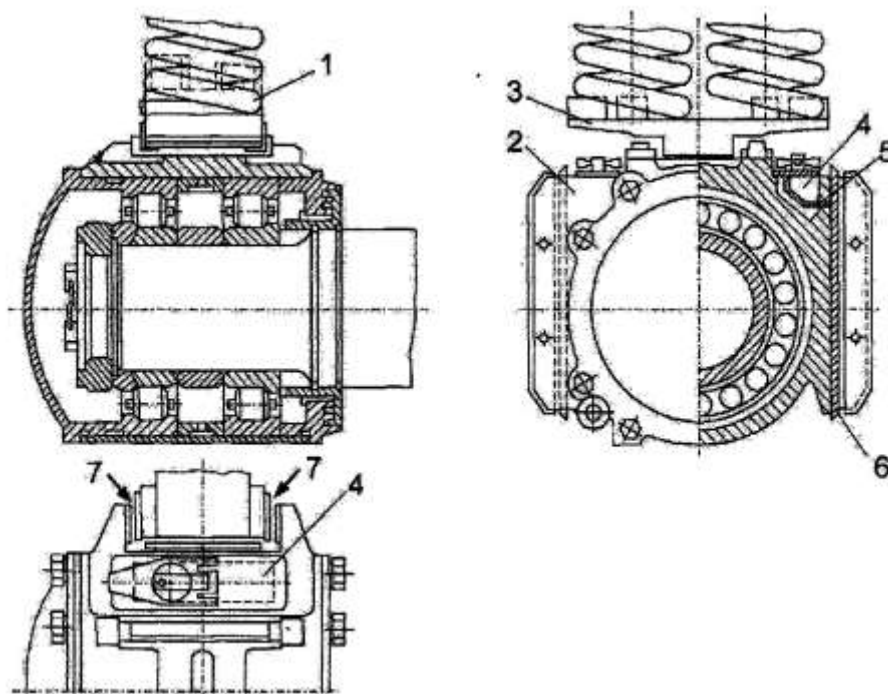
1 – konussimon vtulka; 2 – ikki yo'lakchali ichki halqa; 3 – tashqi halqa

Vertikal bog'lanishning qayishqoq elementlari buksa korpusining yuqori qismi, buksa osti yoki buksa usti balansirlariga tayanishi mumkin.

BJI8 elektrovozining jag'li buksa uzelida (4.6-rasm) prujinalar komplekti 1 buksa korpusining 2 yuqori qismiga tayanch 3 orqali o'rnatilgan. Bo'ylama va ko'ndalang kuchlar termik ishlov berilgan almashtiriladigan nalichniklar 6 va 7 orqali uzatiladi, ular rezervuardan 4 pilik 5 orqali moylanadi. Prujinalar bilan ketma-ket ravishda listli resorlar ulanganligi sababli maxsus tebranish so'ndirgichlari ko'zda tutilmagan.

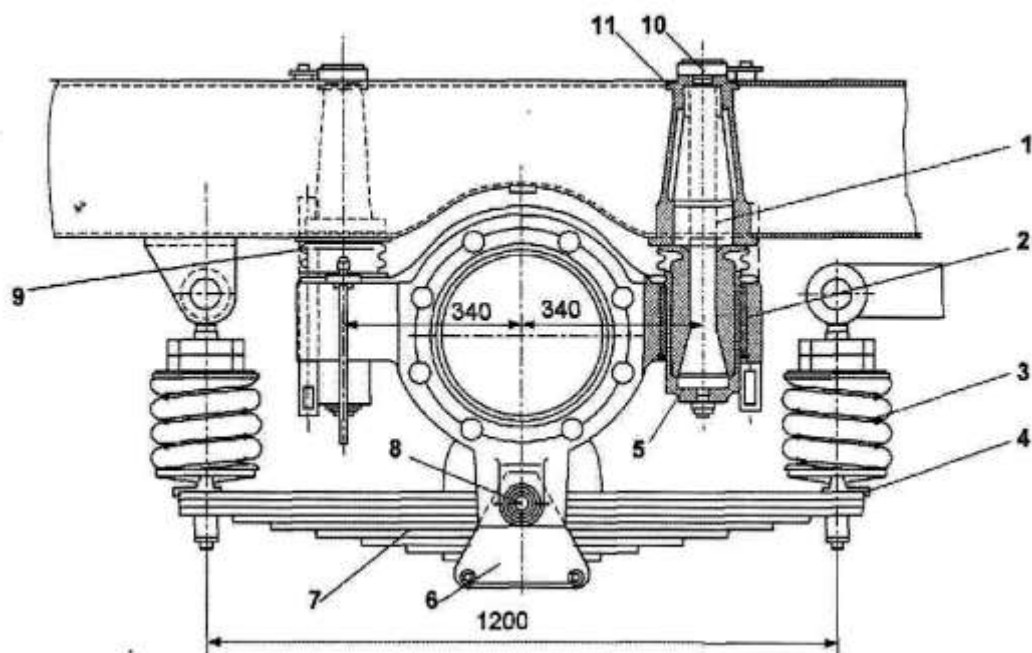
Buksa uzeli silindrik yo'naltiruvchilarga ega ilgarilanma harakatlanuvchi juftlik (*silindrik yo'naltiruvchilarga ega buksa uzeli*) qo'llanilgan xolda xam bajarilishi mumkin. Bu xolda kinematik juftlik ikkita vertikal silindrik yo'naltiruvchilar (shpintonlar) va ular bo'ylab sirpanuvchi ikkita vtulkalardan (stakanlar) tarkib topadi. Odatda shpintonlar aravacha ramasiga, stakanlar esa buksaga o'rnatiladi (4.7-rasm).





4.6-rasm. BJI8 elektrovozining jagʻli buksa uzeli

1- prujinalar komplekti; 2- buksa korpusi; 3-tayanch; 4-suyuq moy rezervuari; 5-moy uzatish piligi; 6,7-termoishlov berilgan almashinuvchi nalichniklar;



4.7-rasm. ChS-2 elektrovozining silindrik yoʻnaltiruvchili buksa uzeli

1-shpinton; 2-rezina metall blok; 3-prujina; 4-tayanch; 5-stakan; 6-цeкa; 7-ressora; 8-valik; 9-garmoshka; 10-gayka; 11-asos.

Bunday buksa uzellari jag`li buksa uzellariga xos ayrim kamchiliklarni bartaraf etish imkonini berdi. Eng avvalo konstruktiv jihatdan oddiy vositalar yordamida yuza ishqalanishiga ega juftlikni tashqi muhitdan ajratish va unga suyuq moy uzatilishini ta`minlash, ishlash sharoitini yaxshilash va ishchi yuzalar yedirilishini kamaytirish imkoniyati tug`ildi. yedirilishlarning kamayishiga stakanlarni antifriksion bronzadan tayyorlanganligi ham qo`l keldi. Silindrik yuzalarga ishlov berishning texnologik jihatdan soddaligi shpinton va stakanni sirpanuvchan o`rnatilishini ta`minlash, natijada esa g`ildirak juftligini tirqishsiz harakatlanishi imkonini yaratdi, bu o`z navbatida aravachaning harakatlanishi barqarorligi yuqori bo`lishini ta`minladi.

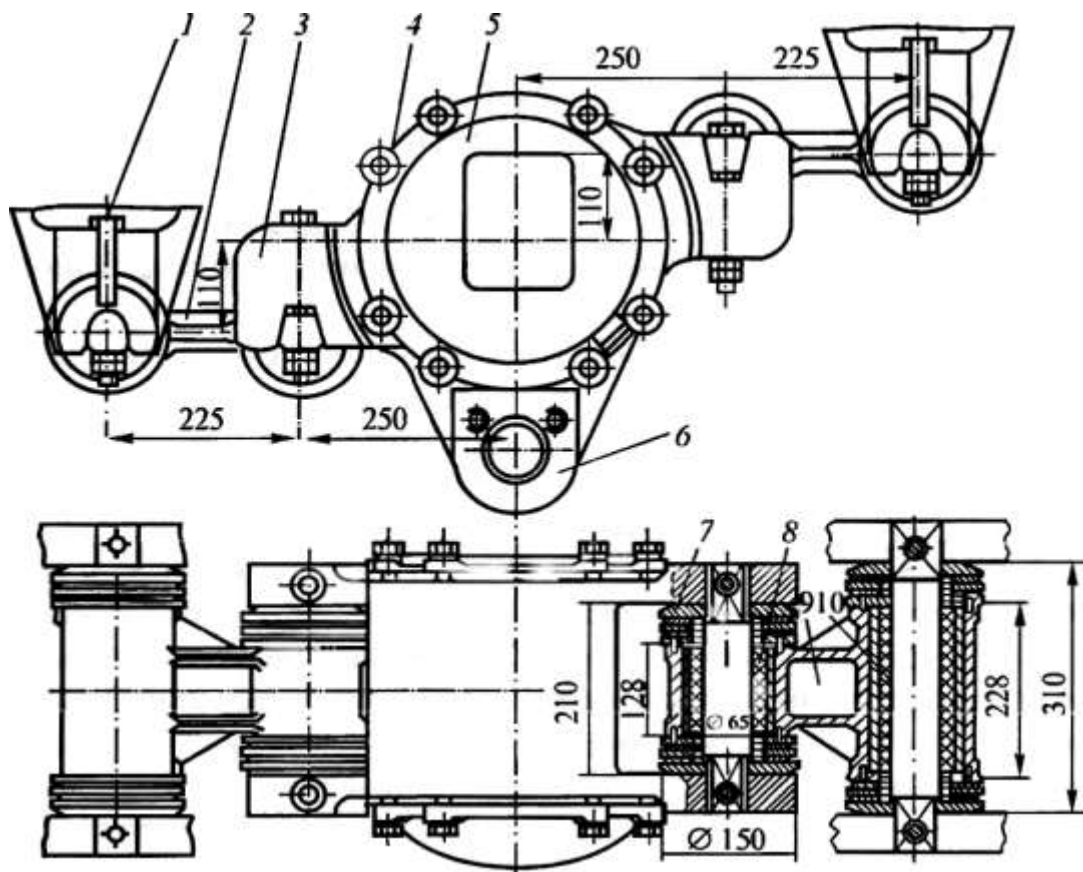
Konstruksiyaning kamchiligi sifatida kamyob bronzaning qo`llanilganligi va davriy ravishda moy quyib turish zaruratini keltirish mumkin. Davriy ravishda moy quyilishi lokomotivlar uchun yo`l qo`yilishi mumkin, lekin motorvagon harakat tarkibida buksalar soni ko`pligi tufayli maqsadga muvofiq emas.

Silindrik yo`naltiruvchili buksa uzellari ChS1, ChS2, ChSZ, ChS6, ChS7, ChS8, ChS200 elektrovozlarida keng qo`llaniladi. Konstruksiya (4.7-rasm) quyma asosning 11 silindrik o`rnatish o`rinlariga presslab joylashtirilgan ikkita shpinton 1 dan iborat, shpintonlar gaykalar 10 yordamida mahkamlangan. Shpintonning silindrik ishchi yuzasi bir vaqtda sirpanuvchi vtulka va ishqalanuvchi juftlik uchun moy rezervuari vazifasini bajaruvchi bronza stakanga 5 minimal tirqishlar bilan, erkin o`rnatiladi. Stakan buksa bilan silindrik rezina metall blok 2 yordamida bog`langan. Ishqalanishga ega juftlikni germetizatsiyalash uchun stakan shpintonning burti bilan chang o`tkazmaydigan rezina garmoshka 9 bilan biriktirilgan.

Buksaga vertikal yuklama pastki resso 7, shekalar 6 va valik 8 orqali uzatiladi. Ressor bilan ketma-ket ravishda ularga prizmasimon tayanchlar yordamida tayanuvchi o`rama prujinalar ulangan.

Yuqorida ta`kidlanganidek, harakat tarkibining buksa uzellarida sharnirli-etaklovchili mexanizmlar keng qo`llaniladi. Ayniqsa, yuza ishqalanishi va u

bilan bogʻliq yedirilishlarni bartaraf etish imkonini yuzaga keltirgan rezina metall sharnirlar (saylen-bloklar) yaratilgandan soʻng ulardan ommaviy foydalanila boshlandi.



4.8-rasm. Yetaklovchili buksa uzeli:

1- buksa yetaklovchilarini mahkamlash boltlari; 2- buksa yetaklovchisi; 3- ponasimon pazlarga ega yon tutqichlar; 4-buksa korpusi; 5-buksaning old qoqogʻi; 6-pastki tutqichlar; 7-rezinametall shaybalar; 8,10- rezinametall valiklar; 9-yetaklovchi korpusining oʻrta qismi

Dastlab **Alsthom** firmasi tomonidan qoʻllanilgan yetaklovchilari turli balandlikda joylashgan buksa uzellari (4.8-rasm) hozirgi kunda keng qoʻllanilmoqda.

Foydalanish jarayonida yuzaga keluvchi gʻildirak juftligi va aravacha ramasi orasidagi nisbiy siljishlar doirasida ( $\pm 20$  mm) bunday mexanizm buksa

korpusining ilgari lanma harakati deyarli to'g'ri chiziqli bo'lishini ta'minlaydi. Buksani aravacha ramasi bilan biriktiruvchi yetaklovchilar ikkitadan rezina metalli sharnirlarga ega bo'lib, ular bo'ylama kuchlarni uzatuvchi silindrik saylen-bloklar va asosan ko'ndalang kuchlarni qabul qiluvchi chekka rezina metall shaybalar – amortizatorlardan tarkib topgan. Sharnirlarning o'qlarining chekka qismlari ponasimon tayyorlanganligi ularni rama kronshteynlarining mos pazlariga tirqishsiz o'rnatilishini ta'minlaydi. Rezina detallar o'lchamlari va rezina materialini tanlash yo'li bilan buksani rama bilan bog'lanishi bikrligini turli koordinatalar bo'yicha turlicha bo'lishiga erishiladi. Uzelning kamchiligi sifatida saylen-bloklarining buralishi bilan bog'liq bo'lgan birikmaning keltirilgan vertikal bikrligining kattaligini ko'rsatish mumkin.

Harakat tarkibida birinchi (oxirgi) g'ildirak juftliklari buksalarida o'ng tomonidan skorostimer yuritmasi o'rnatilgan.

Elektrodinamik tormozlashga (reostatli yoki rekuperativ) ega elektrovozlarda taxogeneratorlar ko'rinishidagi tezlik datchiklari o'rnatiladi.