

- kimyoviy-texnologik hamda mexanik jihatdan qulay-roq bo'lgan yangi po'lat turlarini qo'llash;
- UQ karterining umumiy birligini oshirish;
- val va podshipnik o'rnatiladigan yuzalar birligini oshirish.

Zamonaviy traktor va avtomobillar konstruksiyasida doimiy qo'shilgan shesternyalar keng qo'llanilmoqda. Ushbu birikmalar silindrsimon shesternyalar tishlari qiya tayyorlanganligi, moment uzatish jarayonida shovqin kam bo'lganligi hamda nisbatan ko'proq moment o'tkazilishi sababli yanada kengroq qo'llaniladi.

Qishloq xo'jalik ishlab chiqarishida traktorlar past tezlik diapazonida ishlashi kerak bo'lgani sababli (0,027...0,42 m/s) sekinlashtirgichlar qo'llanilishini taqozo qiladi.

### NAZORAT SAVOLLARI

1. Taqsimlash qutilarining vazifasi va ishlash uslubi.
2. Taqsimlash qutilari qanday ko'rsatkichlar bo'yicha tasniflanadi?
3. Taqsimlash qutilarining kinematik sxemalari va ishlash uslubi.
4. Taqsimlash qutilaridagi erkin yurish muftalarining ishlash uslubi.
5. O'qlararo differensial nima uchun o'rnatiladi?
6. Mexanik UQlarining rivojlanish istiqbollari.

### *4-bob*

## ORALIQ BIRIKMALAR VA KARDAN UZATMALAR

Oraliq birikmalar geometrik o'qlari bir-biriga to'g'ri kelmaydigan yoki nisbatan siljishi mumkin bo'lgan vallarga burovchi momentni uzatish uchun xizmat qiladi.

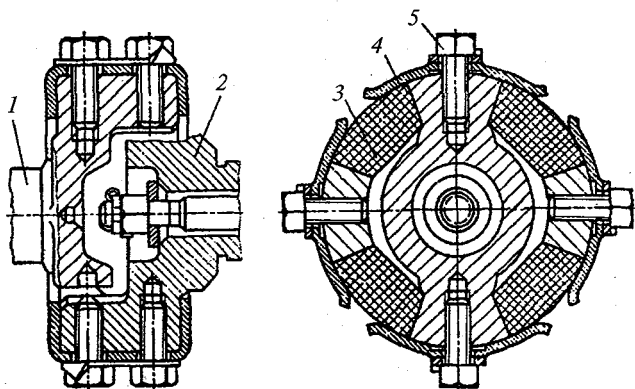
Oraliq birikmalar ilashish muftasi vali bilan traktor uzatmalar qutisining birlamchi vali orasida o'rnatiladi.

Sharnirlar soni bo'yicha oraliq birikmalar:

- a) yakka sharnirli;
- b) qo'sh sharnirli bo'ladi.

Sharnirlar tuzilishi bo'yicha:

- a) qattiq;
- b) yumshoq bo'ladi.



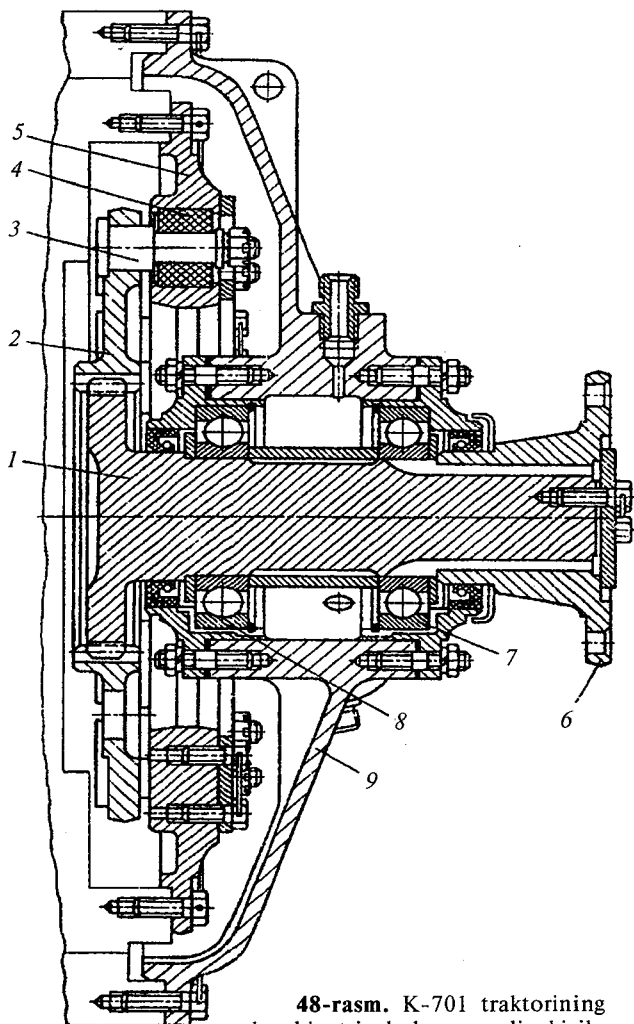
47-rasm. MT3-5M, MT3JC traktorlarining elastik oraliq birikmasi.

Ko'pchilik zanjirli va g'ildirakli traktorlarda yakka sharnirli (YuMZ-6L/6M) va qo'sh sharnirli (T-4A, DT-75M) elastik oraliq birikmalardan foydalaniladi. Bunday birikmalar vallar orasidagi burchak  $3^\circ$  gacha o'zgarganida burovchi momentni uzatishga imkon beradi.

Qattiq oraliq birikmalar kam ishlatiladi (T-150, T-150K). Qattiq va elastik elementlari birgalikda qo'llaniladigan birikmalar kombinatsiyasidan foydalanish mumkin (K-701).

MT3-5M va MT3-5JC traktorlarida elastik oraliq birikma ishlatiladi. U (47-rasm) yetaklovchi (1) va yetaklanuvchi vilkalardan (2) tashkil topgan. Vilkalar bir-biriga nisbatan  $90^\circ$  li burchak ostida joylashgan va orasida to'rtta bo'shliq hosil bo'lib, har biri ichiga prizmasimon rezina (3) joylashtiriladi. Rezinalar bloki (3) bolt (5), blok mahkamlanuvchi prujinalar (4) bilan ushlab turiladi.

K-701 traktorida kombinatsiyalashgan oraliq birikma qo'llaniladi (48-rasm). Burovchi moment yetaklovchi disk (5) orqali rezinali vtulkaga (4), barmoqlarga (3) va ichki tomonida tishli gardishi bo'lgan disk (2) orqali yetaklanuvchi vilkaga uzatiladi. Tishli gardish bilan val (1) tishlashgan holatda bo'lib, val uzatmalar qutisining kardani valiga flanes bilan ulangan. Val (1) dvigatel maxovigi karteriga mahkamlangan tayanch qopqog'i (9) ichiga ikkita sharikli podshipnikka (7 va 8) o'rnatilgan.



48-rasm. K-701 traktorining kombinatsiyalashgan oraliq birikmasi.

Shuni aytib o'tish joizki, oraliq birikmalar vallar o'qlari orasidagi burchak  $5^\circ$  gacha bo'lganda burovchi momenti uzatadi, lekin o'lchamlari katta bo'lganligi uchun zamonaviy traktorlarda ishlatilmaydi. Odatda amaliyotda oraliq birikmalarning ishlash muddatini oshirish maqsadida vallar o'qlari orasidagi burchak  $2...3^\circ$  gacha cheklab qo'yiladi.

Burchak katta bo'lganida rezina elementlarning yeyilishi, zo'riqishlarning siklligi katta bo'lgani uchun harorat ko'tariladi, rezinaning yemirilishi, qattiqligi o'zgaradi, natijada elastik oraliq birikma tezda ishdan chiqadi. Zamonaviy traktorlarda faqat kardan uzatmalar ishlatilmoqda.

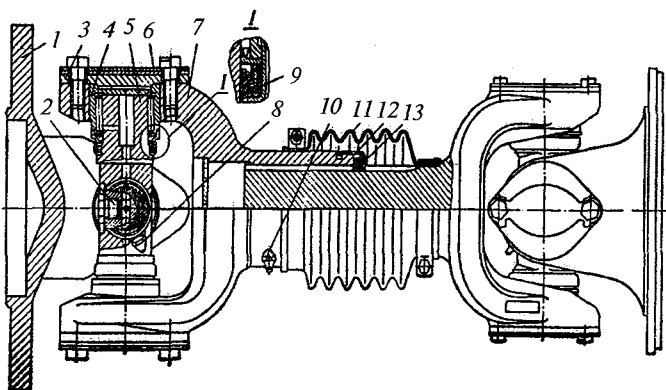
#### 4.1. KARDAN UZATMALAR

Kardan uzatmalar vallari o'qlari bir-biriga to'g'ri kelmaydigan va o'z vaziyatini o'zgartira oladigan agregatlar orasida burovchi momentni uzatadi.

Kardan sharnirlari butun va yarim kardan sharnirlariga bo'linadi. Butun kardan sharnirlari aniq tebranish o'qlariga ega, yarim kardan sharnirlari esa bunday o'qlarga ega emas. Butun kardanlar asinxron (burchak tezliklari teng bo'lmagan) va sinxron (burchak tezliklari teng) kardanlarga bo'linadi.

Yarim kardan sharnirlari elastik va bikr bo'lishi mumkin. Elastik yarim kardan sharnirlari elastik element deformatsiyasi evaziga, bikr yarim kardan sharnirlari shlitsa yoki tishli birikmalar tirqishi evaziga burovchi momentni burchak ostida uzatadi. Valdagi sharnirlar soni bo'yicha yakka kardan uzatma kardan valining bir uchida va qo'sh kardan uzatma kardan valining ikkala uchida bo'ladi.

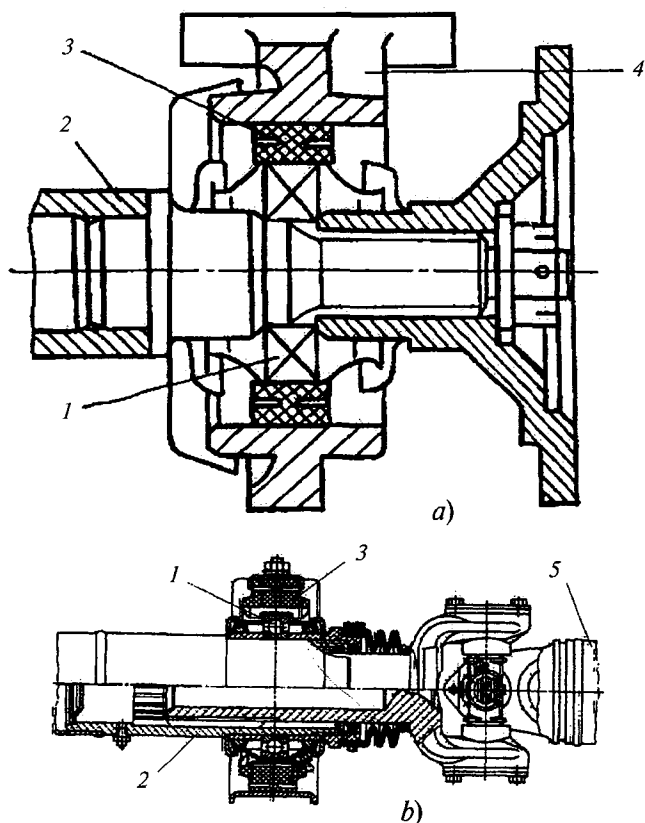
49-rasmda K-701 traktorining burchak tezligi teng bo'lmagan kardan uzatmasi ko'rsatilgan. Burchak tezligi teng



49-rasm. K-701 traktori kardan uzatmasi.

bo'lmagan kardan uzatma vilkalaridan (1 va 7), krestovinkadan (5), ignasimon podshipniklardan (4), qopqoqdan (3) tuzilgan. Podshipniklardagi moy saqlagich klapani (2) yordamida ushlab turiladi. Kardan uzatmaning vilkalari (7) bir-biri bilan salniklar (9) yordamida bog'langan. Moyning qizishi yoki moydondan (8) moy jo'natilishi ta'sirida bosim ortishining oldini olish maqsadida krestovinada qo'zg'aluvchan shlitsali birikma (12) qo'yilgan.

Qo'zg'aluvchan shlitsali birikma kardanli uzatma bilan ulangan agregatlari deformatsiyasi ta'sirida val uzunligi o'zgarishining oldi olinadi. Shlitsali birikma moydon (10) orqali



50-rasm. Kardan uzatmaning oraliq tayanch konstruksiyalari.  
a va b elastik.

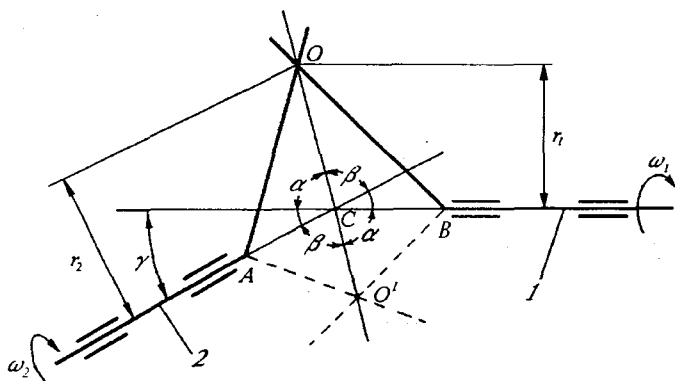
moylab turiladi, chang tushishidan saqlash uchun kojux (11), moy oqib chiqib ketishining oldini olish uchun salnik (13) o'rnatilgan. Kardanli uzatmani traktorga o'rnatishdan oldin u plastina (6) yordamida dinamik balansirovka qilinadi.

Kardanli uzatma oraliq tayanch podshipniklarining konstruksiyalari 50-rasmda ko'rsatilgan.

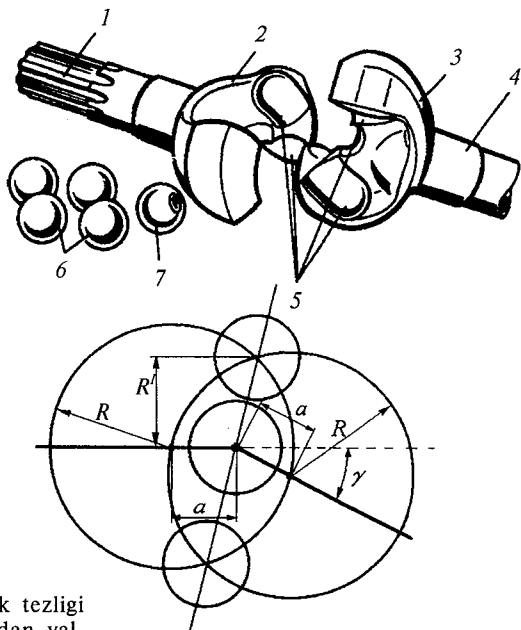
50-a rasmda radial zoldirli podshipnik oraliq tayanchi ko'rsatilgan, bunda ichki halqa kardanli valning (2) oxirgi qismiga, tashqi halqa esa rezina vtulkaga (3) o'rnatilgan. Vtulka (3) kronshteyn (4) yordamida traktor qobirg'asiga mahkamlanadi. Xuddi shunga o'xshash oraliq tayanchi 48-b rasmda ko'rsatilgan. Radial zoldirli podshipnik (1) oldingi sxemadagidek, ichki halqa kardan val (2) oxiriga, tashqi halqa esa rezina vtulkaga (3) o'rnatilgan. Bu yerda o'zaro bog'lanuvchi kardan vallar (2 va 5) orasidagi masofa o'zgarishining oldini olish uchun qo'zg'aluvchan shlisali birikma qo'yilgan.

Burchak tezligi teng bo'lgan kardan uzatmalar boshqariladigan g'ildiraklari bo'lgan uzatmalar uchun qo'llaniladi. Bu uzatmalar vallar o'qlari orasidagi burchak  $50^\circ$  gacha bo'lganida g'ildiraklarning tekis aylanishini ta'minlaydi.

Vallar orasidagi burchak  $\gamma$  har xil (51-rasm), ularning burchak tezliklari  $\omega_1$  va  $\omega_2$  bir xil bo'lishini ta'minlash uchun sharnir kontakt nuqtalari val o'qidan bir xil masofada  $r_1$  va  $r_2$  joylashishi kerak.



51-rasm. Ikki val orasida bitta kontakt nuqtasi orqali kuchning uzatilish sxemasi.



52-rasm. Burchak tezligi teng bo'lgan kardan val.

Vallarning  $AO$  va  $BO$  richaglari kontakt nuqtasidagi  $O$  aylanma tezligi quyidagiga teng bo'ladi.  $V_0 = W_1 r_1 = W_2 r_2$ . Shunday qilib,  $r_1 = OC \sin \alpha$  va  $r_2 = OC \sin \beta$  bo'lgani uchun vallarning burchak tezliklari  $\alpha = \beta$  bo'lganida teng bo'ladi. Bu paytda  $O$  nuqta 1 va 2-vallarning o'qlari orasidagi bissektrisada yotadi. Vallar  $180^\circ$  burilganda  $O$  nuqta fazoda bissektrisa tekisligida harakatlanib,  $O$  nuqtaga keladi.

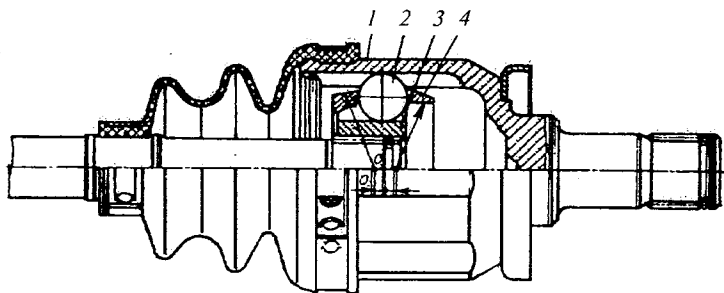
52-rasmda to'rt sharikli bo'luvchi ariqchali kardanli sharnir ko'rsatilgan. Bunday turdagi sharnirlar boshqariladigan g'ildiragi yetakchi bo'lgan uzatmalarda ishlatiladi. Kardanli sharnir vilkalar (2 va 3) to'rt sharcha (6) va markaziy sharchani (7) birlashtiradi. Vilka (2) yetakchi bo'lib, u ichki yarim o'q (1) bilan yaxlit qilib yasalgan. Yetaklanuvchi vilka (2) g'ildirak gupchagi mahkamlanadigan tashqi yarim o'q (4) bilan birga bolg'alab tayyorlangan. Vilkadan (2) vilkaga (3) burovchi moment vilka aylanma ariqchasida siljiydigan sharchalar (6) orqali uzatiladi. 2 va 3-vilkalardagi ariqchalar  $R'$  radiusli aylanma yoyi bo'yicha qirqilgan.

Markaziy sharcha (7) vilkani sentrovkalash uchun xizmat qiladi va mexanizm simmetrik bo'lgani tufayli 2 va 3 vilkalarining aylanish chastotalari bir xil bo'ladi.

Ishlatilib kelayotgan to'rt sharikli kardan uzatma sharnirlarining ariqchalari shunday tayyorlanganki, ariqchalar o'qini tashkil etuvchi aylana radiusi  $R$  markazi sharnir markazidan  $a = (0,45...0,55)$  masofada joylashgan. Sharnir vallar o'qlari orasidagi burchak  $32^\circ$  gacha bo'lganda ishlatiladi.

Bu sharnir orqali katta qiymatdagi burovchi momentlarni uzatish cheklangan, chunki kuchni uzatish faqat ikkita sharik orqali amalga oshiriladi. Shuni aytib o'tish joizki, ariqchalarning o'rta qismi ko'proq yediriladi, bu esa traktorning to'g'ri chizikli harakatiga to'g'ri keladi. Bu paytda ariqchani yuklanmagan qismi yuklangan qismiga nisbatan ko'proq yediriladi. Buning sababi shuki, traktor harakatlanganida oldingi ko'prigi ko'proq ajratilgan holatda bo'ladi. Bu paytda sharnir transmissiya qismlarining aylanishiga bo'lgan qarshilik momenti ta'sirida teskari yo'nalishda yuklangan bo'ladi.

53-rasmda olti sharikli universal kardanli sharnir ko'rsatilgan. Silindrsimon korpusning (1) ichki sirtida oltita elliptik kesimga ega bo'lgan bo'yлама ariqcha qirqilgan. Xuddi shunday ariqchalar kulachokning 3 sferik sirtida bo'yлама o'qiga parallel qilib bajarilgan. Ariqchalarda separatorga (4) o'rnatilgan oltita sharik joylashtirilgan. Kulachok (3) va separatorning (4) o'zaro ta'sir etuvchi sirtlari sfera (shar) shaklida. Separatorning ichki sfera shaklidagi sirti  $\theta_1$  markazdan  $R_1$  radius bilan bajarilgan



53-rasm. Olti sharikli universal kardanli sharnir:  
1 — korpus; 2 — shariklar; 3 — kulachok; 4 — separator.



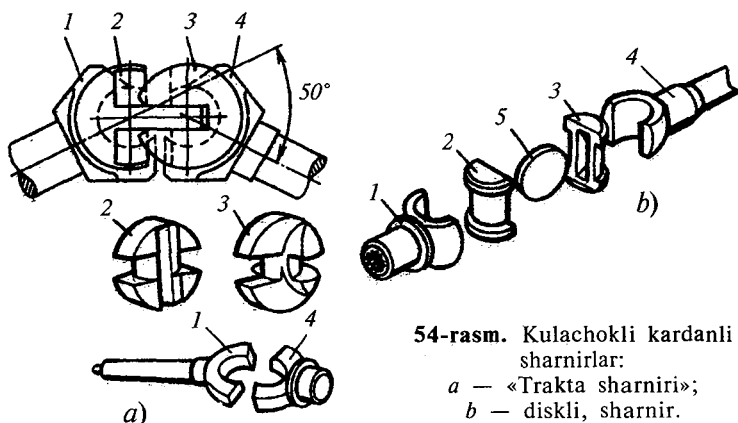
bo'lib, shariklar o'qi tekislik markazida (0) o'ng tomonga  $\alpha$  masofada joylashgan.

Separatorning tashqi sfera shaklidagi qismi  $O_2$  markazidan  $R_2$  radius bilan bajarilgan bo'lib, sharnir markazidan (0) chap tomonga  $\alpha$  masofada joylashgan. Sfera shaklidagi sirt konus shakliga o'zgaradi (konus burchagi  $10^\circ$  atrofida). Bu valning maksimal og'ish burchagini  $20^\circ$  gacha cheklaydi.

$O_1$  va  $O_2$  markazlarning sharnir markaziga (0) nisbatan siljishi natijasida shariklar (2) valning og'ishida bissektor tekisligida o'rnatiladi. Valning og'ishi shariklar (2) ikkita markazga  $O_1$  va  $O_2$  nisbatan siljishi kerak va ularni bissektor tekisligida o'rnatishga majbur qilish kerak. Sharnirning o'q bo'yicha kompensatsiyasi shariklarning (2) korpus (1) ariqchalarida bo'ylama siljishi hisobiga ta'minlanadi. Shariklarning va ular bilan kulachok (3) orqali bog'langan valning bo'ylama siljishi korpus (1) ariqchalarining ishchi uzunligiga teng.

Shuni aytib o'tish joizki, o'q bo'ylab siljiganda shariklar yumalamaydi, lekin sirpanadi, bu esa sharnirlarning foydali ish koeffitsiyentini kamaytiradi. Sharnirlarning ishlash muddati juda yuqori, chunki kuchni uzatish bir vaqtda hamma shariklar bilan amalga oshiriladi. Katta burovchi momentni uzatish uchun konstruksiyasi bo'yicha o'xshash sakkizta sharikli sharnir ishlatiladi.

Yetakchi boshqariladigan g'ildiraklar uzatmasida kulachokli kardanli burchak tezligi teng bo'lgan sharnirlar ham ishlatiladi. Bu uzatmalar yordamida vallar o'qlari



54-rasm. Kulachokli kardanli sharnirlar:

- a — «Trakta sharniri»;
- b — diskli, sharnir.

orasidagi burchak  $45-50^\circ$  gacha bo'lganida burovchi momentni uzatish mumkin. Kulachokli sharnirlarning eng ko'p tarqalgan turi «trakta sharniri» va diskli sharnir hisoblanadi. «Trakta sharniri» (54-*a* rasm) nomli kardanli sharnir to'rtta shtamplangan detaldan tuzilgan: ikkita vilka (1 va 4), hamda ikkita kulachok (2 va 2). Ularning ishqalanuvchi sirtlari silliqatlanadi. 54-*b* rasmdagi kardanli sharnir beshta detaldan: ikkita vilkadan (1 va 4), ikkita kulachok (2 va 3) hamda diskdan (5) tuzilgan. Shu sababli ko'pincha u diskli sharnir deb ataladi. «Trakta sharniri» ishlab chiqarishga nisbatan ko'proq mehnat sarflashni talab qiladi. Vallar o'qlari orasidagi burchak  $45^\circ$  gacha bo'lishi mumkin.

Kulachokli sharnirlarning foydali ish koeffitsiyenti boshqa turdagi burchak tezligi teng bo'lgan kardanli sharnirlar-nikidan kichik, chunki ularning elementlarida ishqalanish-sirpanish ko'proq. Shu sababli sharnirlarni ishlatishda ularning sezilarli darajada qizishi, ishqalanish sirtlariga moylash materiallarini yetkazish qiyin bo'lgani sababli uning detallarida tirnalishlar paydo bo'lishi kuzatiladi.

## **4.2. KARDAN UZATMALARGA TEXNIK XIZMAT KO'RSATISH**

Oraliq birikmaning mahkamlash detallarini va rezina elementlarning holatini muntazam tekshirib turish kerak. Rezina elementlar ezilish hisobiga shaklini o'zgartirgan bo'lsa, ular yangisiga almashtiriladi. Oraliq birikmalarni ishlatishda rezina elementga moy va yoqilg'ining tegmasligini nazorat qilib turish kerak.

Burchak tezligi teng bo'lgan va teng bo'lmagan kardan uzatmalar flanesining mahkamlanishini, ignasimon podship-niklarning mahkamlanishini, sharnirlarning, zichlagichlarning, himoya g'ilofining ishga yaroqliligini va sharnirlarning davriy joylanishini tekshirib turish kerak. Zamonaviy traktorlar kardan uzatmalarini ishlatishi uchun muntazam moylab turish talab etilmaydi. Bunday sharnirlarda plastik surkov moylari ishlatiladi (158-raqamli moy, Litol-24 yoki FIOL-2U). Ular mustahkam zichlagichlar bilan ushlab turiladi.

### **4.3. KARDAN UZATMALAR KONSTRUKSIYASINING RIVOJLANISH ISTIQBOLLARI**

Kardan uzatmalar konstruksiyasining rivojlanish yo'nalishlaridan biri ularning mustahkamligini, ishlash muddatini oshirish talablarini qondirishdan iborat. Shu sababli bir marotaba moylanadigan, ishlash imkoniyati yuqori zichlagichlarga ega bo'lgan konstruksiyalarni ishlab chiqishga e'tibor berilmoqda. Hozirgi paytda moyning yangi (disulfid molibden tarkibli) turini ishlab chiqishga katta e'tibor berilmoqda. Bu turdagi moylash materiali kardan uzatmalarning ishlash sharoitiga yanada ko'proq mos keladi.

Oxirgi yillarda shisha plastikli, ko'mir plastikli materiallar kompozitsiyasidan tayyorlangan quvursimon kardan vallar ishlatila boshlandi. Kompozitsion materiallar zichligi po'latning zichligidan to'rt baravar kichik, qattiqligi jihatidan undan qolishmaydi.

Traktorlar quvvatining yurish tezligining ortishi bilan kardan uzatmalarning aniq tayyorlanishiga va balansirovka sifatiga yuqori talablar qo'yiladi.

#### **NAZORAT SAVOLLARI**

1. Oraliq birikma va kardan uzatmalarning vazifasini ayting.
2. Oraliq birikma turlarini ayting.
3. Kardan uzatma turlarini ayting.
4. Burchak tezligi teng bo'lgan va teng bo'lmagan kardan uzatmalar harakatni qanday burchak ostida uzatishi mumkin?
5. Burchak tezligi teng bo'lgan kardan uzatma qanday holatlarda ishlatiladi?
6. Burchak tezligi teng bo'lgan kardan uzatmalarning turlarini ayting.

#### **5-bob**

### **G'ILDRAKLI TRAKTOR VA AVTOMOBILLARNING YETAKCHI KO'PRIKLARI**

G'ildirakli traktorning (avtomobilning) yetakchi ko'prigi deb g'ildiraklari yetakchi bo'lgan ko'priikka aytiladi. Ko'prikk — bosh uzatma, differensial va g'ildirak yuritmasi joy-