

LAFET

U zavisnosti od namene i načina izvršavanja postavljenih borbenih zadataka artiljerijska oruđa mogu da budu:

- **vučna**
- **samopokretna**
- **samohodna**
- **stacionarna**

Lafet vučnog artiljerijskog oruđa ima dvostruku namenu:

- Da pri gađanju posluži kao nosač cevi i obezbedi bezbedno gađanje u zatom smeru,
- Da na maršu obezbedi prevoženje oruđa i dobru prohodnost na svim vrstama puteva i van puteva brzinom vučnog vozila.

Lafet artiljerijskog oruđa čine, u opštem slučaju, sledeći sklopovi:

- kolevka
- protivtrzajući uređaj
- gornji lafet
- izravnjači
- donji lafet
- mehanizmi za pokretanje cevi po visini i pravcu
- nišanske sprave

Lafet oruđa treba da obezbedi:

- Lako, jednostavno, brzo i tačno pokretanje i navođenje cevi u željeni položaj; ugaoni opseg dejstva i tačnost navođenja zavise od namene oruđa i zadaju se taktičko-tehničkim zahtevima za projektovanje (TTZ).
- Stablnost i nepokretnost oruđa pri opaljenju metka.
- Obavljanje svih funkcija opsluživanja oruđa: prevođenje iz marševskog u borbeni položaj i obrnuto, zauzimanje elemenata za gađanje, punjenje, navođenje na cilj, rasklapanje, čišćenje, podmazivanje i ponovno sklapanje delova i mehanizama.
- Pouzdano i bezopasno izvršavanje gađanja; svi delovi i mehanizmi treba da imaju potrebnu mehaničku otpornost, da budu jednostavni za izradu i da budu što manje osetljivi na vatreno dejstvo protivnika.

KOLEVKA

Cev oruđa treba u postupku navođenja na cilj da se okreće oko horizontalne ose u vertikalnoj ravni, a pri opaljenju da se trza oko svoje uzdužne ose. Ova kretanja cevi obezbeđuje svojom konstrukcijom **kolevka**. Okretanje cevi po visini vrši se oko ramena kolevke, koja su povezana sa ležištima na gornjem lafetu. Kretanje cevi pri trzanju i vraćanju vrši se po specijalnim vođicama kolevke. Kolevka spaja oscilujuće delove (delove pokretne po visini) sa gornjim lafetom.

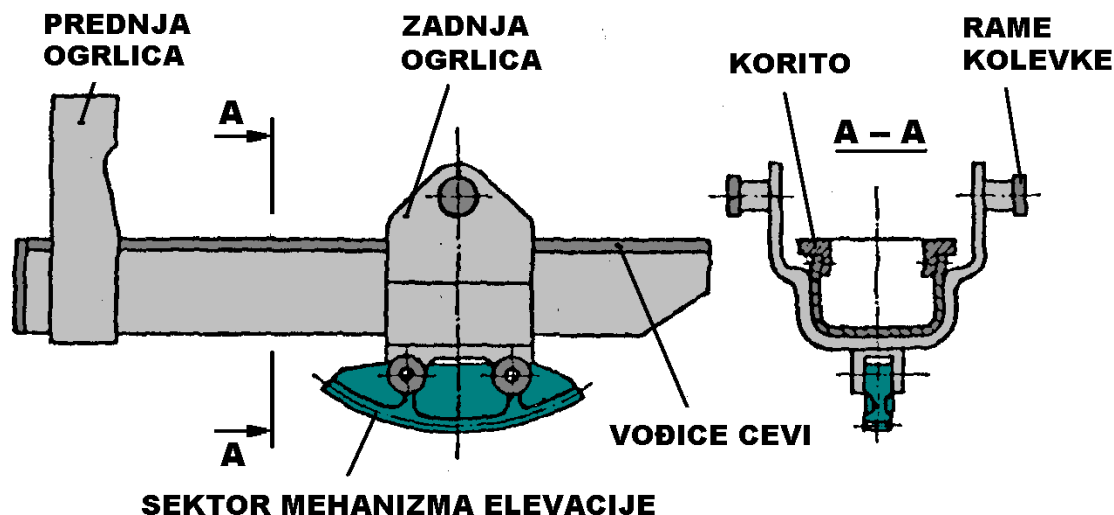
Za kolevku su vezani:

- klipnjače (ili cilindri) protivtrzajućeg uređaja,
- sektor mehanizma za pokretanje po visini (mehanizma elevacije),
- nosač nišanskih sprava,
- pokretni oslonac izravnjača,
- elementi za automatsko otvaranje zatvarača, punjača, regulatora dužine trzanja (eventualno)

Kod savremenih oruđa primenjuju se kolevke različite konfiguracije. Po načinu vođenja kretanja cevi kolevke se mogu podeliti na tri tipa:

- koritasta
- obujmna
- mešovita

KOLEVKA KORITASTOG TIPA prikazana je na slici 1. Za korito kolevke vezane su prednja i zadnja ogrlica i vođice cevi. Protivtrzajući uređaj je najčešće smešten unutar kolevke. Povratnik se vezuje za prednju ogrlicu, a kočnica trzanja je obično smeštena u koritu kolevke. Na zadnjoj ogrlici su ramena kolevke i sektor mehanizma za pokretanje po visini.



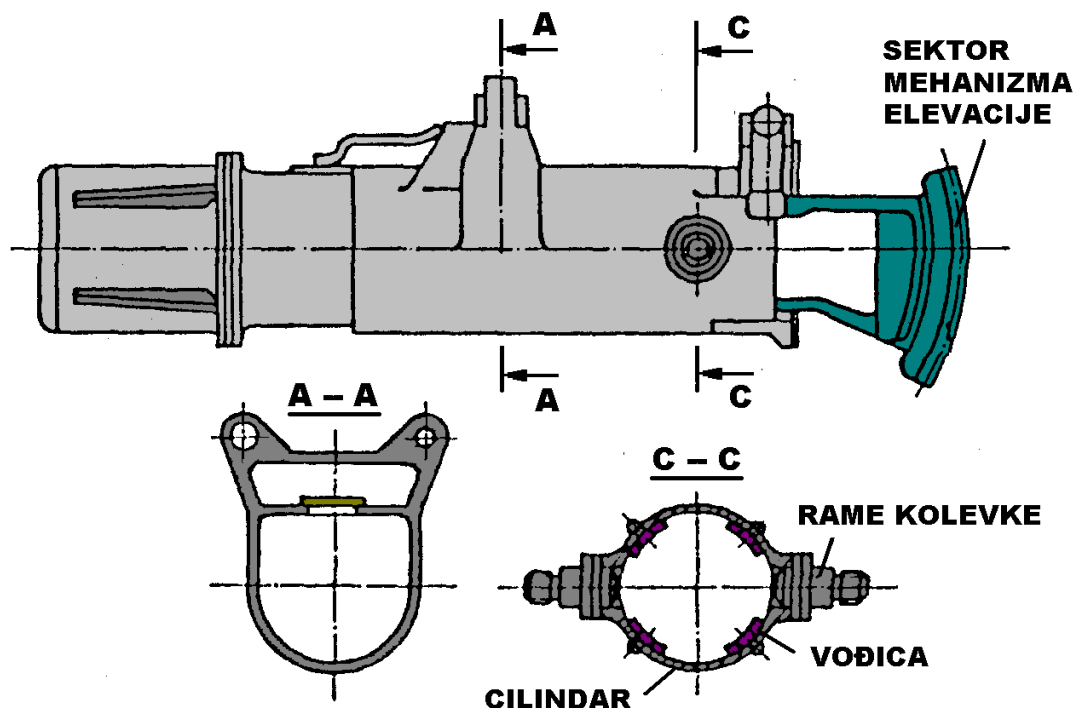
Sl 1. Kolevka koritastog tipa

Kolevka koritastog tipa obezbeđuje dobre uslove za kretanje trzajućih delova oruđa. Ovaj tip kolevke ne zahteva obradu velikih površina na cevi i kolevci; fino se obrađuju samo vođice kolevke i klizači cevi. Kolevka ovog tipa se uglavnom primenjuje kod vučnih artiljerijskih oruđa.

Kod oruđa sa koritastom kolevkom povećana je visina vatrena linije. Ovo je osnovni nedostatak koritaste kolevke, zbog smanjene stabilnosti oruđa.

KOLEVKA OBUJMNOG TIPA prikazana je na slici 2. To je obično *cilindar* unutar koga se kreće cev. Da bi se smanjilo habanje i trenje na unutrašnju stranu obujmica ugrađuju se bronzane vođice sa kanalima za podmazivanje.

Protivtrzaјуći uređaj se vezuje za spoljne površine kulevke; kočnica trzanja i povratnik su često ugrađeni iznad kulevke. Na kulevci su ugrađeni i ramena kulevke i sektor mehanizma elevacije za pokretanje po visini.



Sl 2. Kulevka obujmnog tipa

U poređenju sa koritastom kulevkom, kulevka obujmnog tipa je kompaktnija, ima veću krutost i tehnološki je za izradu. Zato se ova kulevka danas široko primenjuje, pre svega kod tenkovskih topova i samohodnih oruđa.

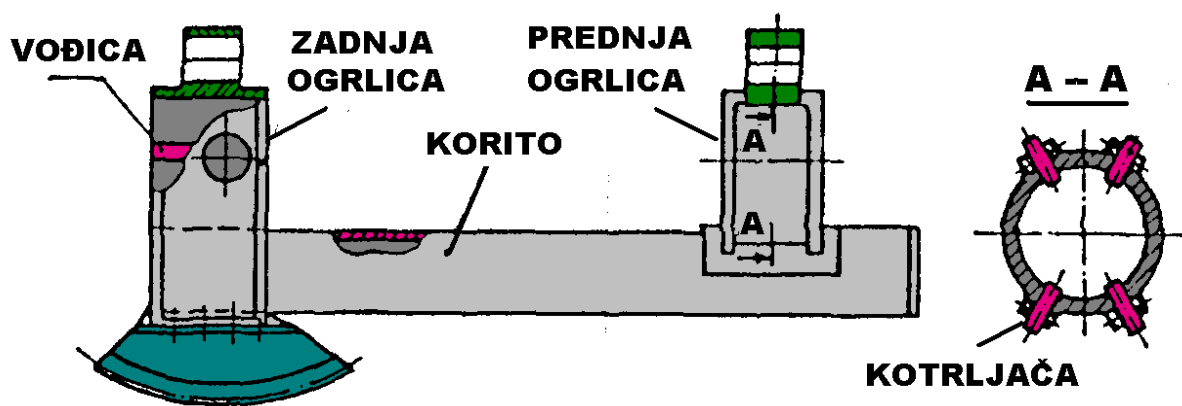
Glavni nedostaci kulevke obujmnog tipa su pogoršani uslovi hlađenja cevi, kao i neophodnost kvalitetnije obrade i obilnog podmazivanja cevi. Pored toga, zazor između cevi i vođica je promenljiv i zavisi od temperature cevi i elastične deformacije zidova cevi pod dejstvom pritiska barutnih gasova. Određivanje potrebnog zazora između cevi i vođica kulevke je veoma važno za pravilno funkcionisanje cevi pri trzanju i klaćenje cevi posle opaljenja, koje pri velikom zazoru može da ograniči praktičnu brzinu gađanja.

KOLEVKA MEŠOVITOG TIPA ima elemente oba razmatrana tipa. Jedno od mogućih rešenja je prikazano na slici 3.

Osnovu kulevke čini korito za koje su vezane prednja i zadnja ogrlica. U zadnjoj ogrlici cev se vodi pomoću vođica, a u prednjoj ogrlici se kotrlja po kotrljačama sa kugličnim ležajima koje imaju mogućnost radijalnog podešavanja.

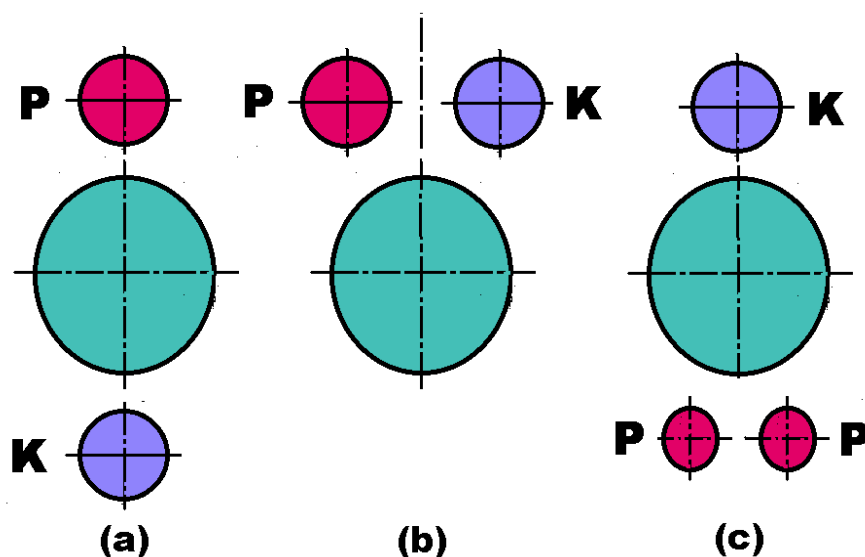
U postupku komponovanja oscilujućih delova oruđa važno je da se protivtrzaјуći uređaj pravilno ugradi u odnosu na kulevku. Elementi protivtrzaјуćeg uređaja treba da budu ugrađeni tako da sile koje dejstvuju tokom trzanja i vraćanja budu simetrično raspoređene u odnosu na vertikalnu ravan koja prolazi kroz osu cevi (sl. 4-a). U tom slučaju cev zadržava isti položaj pri

opaljenju metka, pa se ne remeti tačnost gađanja, a smanjuju se i sile reakcije kulevke na trzajuće delove u ravni normalnoj na ravan gađanja.



Sl 3. Kulevka mešovitog tipa

Kod nekih oruđa protivtrzajući uređaj se ugrađuje iznad kulevke (sl. 4-b). Takav položaj smanjuje visinu vatrene linije i povećava stabilnost oruđa u periodu trzanja. Ako se projektuje uređaj sa dva povratnika, poželjno je da njihov raspored bude simetričan u odnosu na vertikalnu ravan (kao na sl. 4-c).



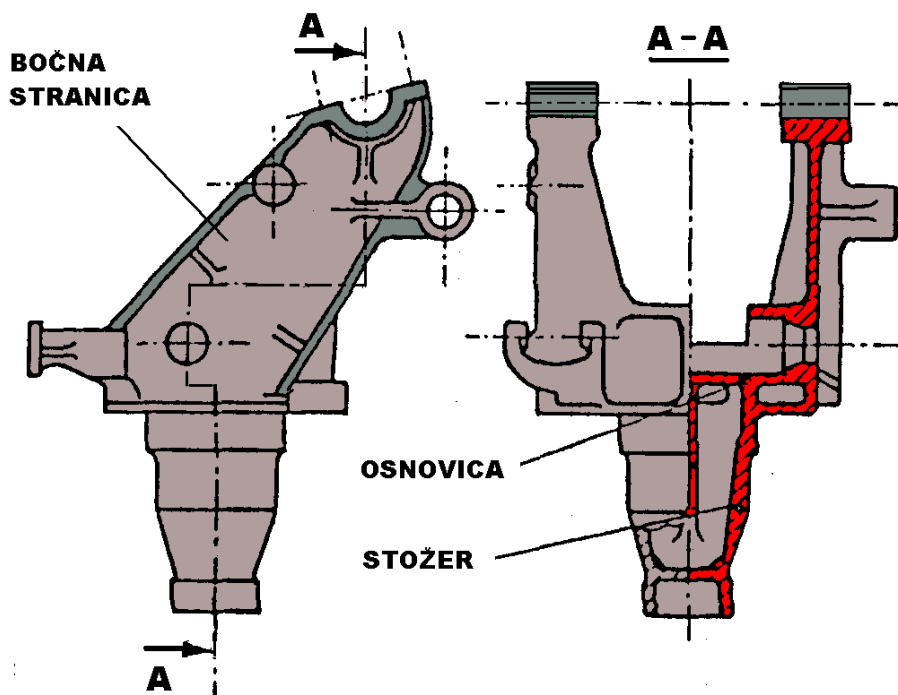
Sl 4. Varijante rasporeda ugradnje protivtrzajućeg uređaja (K - kočnica trzanja, P - povratnik)

GORNJI LAFET

U procesu navođenja na cilj cev treba da ima mogućnost okretanja u horizontalnoj ravni oko vertikalne ose. Zato se osciljući delovi oruđa ugrađuju na specijalnu obrtnu osovinu. Kod vučnih oruđa zemaljske i protivavionske artiljerije funkciju nosača osciljućih delova vrši **gornji lafet**, a kod tenkova i nekih samohodnih i brodskih oruđa funkciju nosača vrši **obrotna kupola**.

Gornji lafeti različitih oruđa mogu međusobno znatno da se razlikuju po spoljnom izgledu i načinu formiranja elemenata strukture, obliku ležišta za ramena kulevke, načinu veze sa donjim lafetom i razmeštajem mehanizama koje na sebi nose.

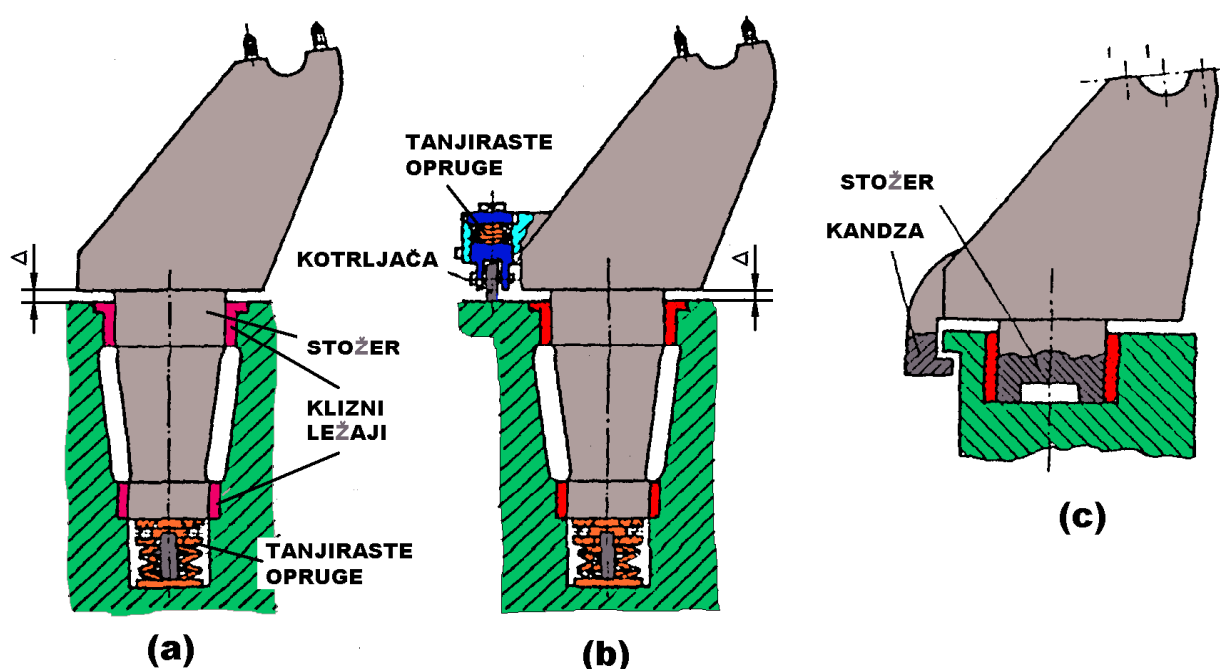
Gornji lafet je najčešće livena ili zavarena konstrukcija složenog oblika (sl. 5). Sastoji se od bočnih stranica koje su međusobno spojene osnovicom na kojoj se nalazi centralni stožer za vezu sa donjim lafetom.



Sl 5. Gornji lafet

Rastojanje između bočnih stranica gornjeg lafeta određuje se na osnovu dimenzija kolvke, a visina bočnih stranica treba da obezbedi okretanje oscilujućih delova oko ose ramena kolvke u krajnjem ugaonom opsegu dejstva po visini. U gornjem delu bočnih stranica nalaze se ležišta za ramena kolvke.

Gornji lafeti se međusobno bitno razlikuju po konstrukcionom rešenju veze sa donjim lafetom. Šematski prikaz tipičnih i u praksi najčešće primenjenih rešenja gornjeg lafeta sa stožerom dat je na slici 6.



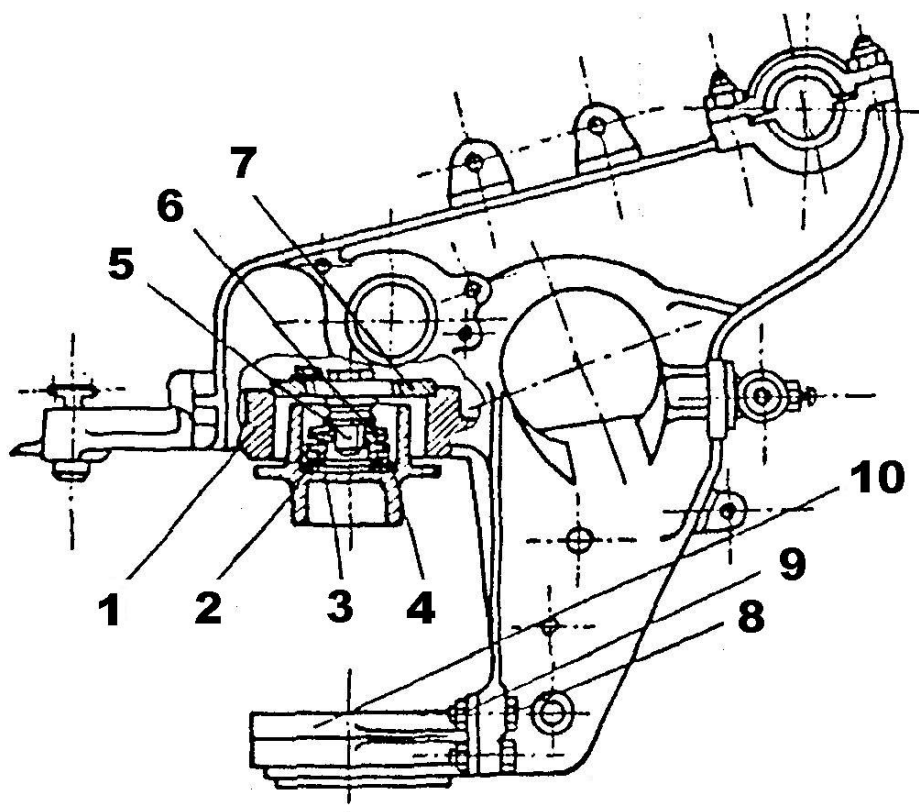
Sl 6. Veze gornjeg i donjeg lafeta (sa stožerom na gornjem lafetu)

Na slici 6.-a prikazano je rešenje gornjeg lafeta sa stožerom koji se centrira u kliznim ležajima na donjem lafetu i koji se oslanja na tanjiraste opruge, tako da se između površina gornjeg i donjeg lafeta formira zazor $\Delta = 0.1 \div 0.4$ mm, čime se obezbeđuje lako pokretanje cevi po pravcu. Pri opaljenju ovaj zazor se potpuno ili delimično poništava, što zavisi od ugla elevacije pod kojim je izvršeno opaljenje. Konstrukcijom mora da se obezbedi mogućnost regulisanja ovog zazora.

Na slici 6.-b prikazano je rešenje slično prethodnom, s tom razlikom što se umesto zazora gornji lafet oslanja na kliznu površinu donjeg lafeta preko nekoliko kotrljača koje su elastično uležištene pomoću tanjirastih opruga. Ovim kotrljačama je obezbeđeno ravnomerno naleganje gornjeg na donji lafet pri opaljenju u periodu trzanja i vraćanja pri svim uglovima elevacije. Na ovaj način stvoreni su uslovi za dobru preciznost gađanja. Ovakvo rešenje se uglavnom primenjuje kod lafeta sa kružnim dejstvom po pravcu.

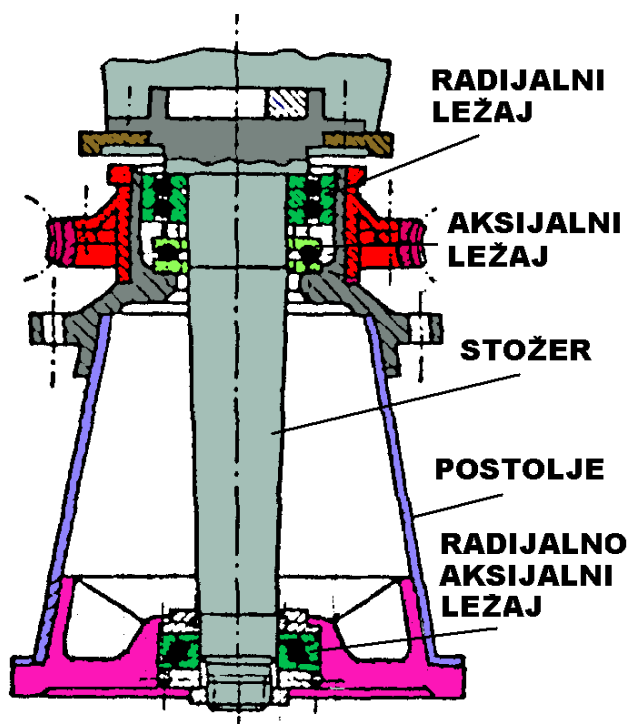
Kada je konstrukcijom uslovljeno rešenje gornjeg lafeta sa kratkim stožerom, neophodno je da se ugradi kandža koja obezbeđuje da se klimanje gornjeg lafeta zadrži u granicama prihvatljivog zazora. Na slici 6.-c prikazano je rešenje kada je kandža, koja ne dozvoljava razmicanje lafeta pri opaljenju, element gornjeg lafeta. Nedostatak ovakvog rešenja je povećani moment trenja između lafeta.

Ređe se primenjuje rešenje veze gornjeg sa donjim lafetom kada donji lafet ima na sebi gornji i donji stožer. Takvo rešenje gornjeg lafeta prikazano je na slici 7. U osnovici tela gornjeg lafeta je cevna prirubnica (1), u čiji otvor ulazi gornji stožer donjeg lafeta. Na gornjem stožeru su aksijalni kuglični ležaj (2), čaura (3), tanjiraste opruge (4), potisni vijak (5) i oslonac (6) navrnut u poklopac (7). Na donji kraj tela lafeta je, sa čeonu strane pomoću vijka (8) sa navrtkom (9), ugrađeno telo ležaja (10) za vezu gornjeg lafeta sa donjim stožerom donjeg lafeta. Pomoću tanjirastih opruga i drugih elemenata veze podešava se da zazor između gornjeg i donjeg lafeta bude u granicama $0.1 \div 0.3$ mm. Ovakvo rešenje omogućava isključivo sektorsko polje dejstva po pravcu.



SI 7. Veze gornjeg i donjeg lafeta (sa stožerima na donjem lafetu)

Konstrukciona rešenja prikazana na slikama 6 i 7 primenjena su na vučnim artiljerijskim oruđima. Kod stacionarnih oruđa, uglavnom obalskih i brodskih, primenjuje se veza gornjeg lafeta sa donjim lafetom prikazana na slici 8. Stožer gornjeg lafeta je preko radijalnog, aksijalnog i radijalno - aksijalnog ležaja uležišten u zvonasto postolje.



Sl 8. Veze gornjeg lafeta sa zvonastim postoljem stacionarnog oruđa