

KONSTRUKCIJA KLASIČNOG NAORUŽANJA

STRELJAČKO ORUŽJE

Zabavljanje i mehanička sigurnost

Definicija

Mehanička sigurnost je karakteristika konstrukcije oružja koja obezbeđuje:

- Da metak ne može da bude opaljen sve dok nije potpuno oslonjen u ležištu metka.
- Da oslonac ne može da se ukloni sve dok pritisak barutnih gasova ne opadne do bezbednog nivoa.

Iz navedene definicije sledi da konstrukcija oružja mora da osigura da:

- Inicijalna kapsla ne sme da bude udarena do trenutka kada je metak potpuno u svom ležištu.
- Neki pogodan uređaj treba da obezbedi oslonac dna čaure metka pre aktiviranja inicijalne kapsle.
- Predviđen je period kašnjenja koji omogućuje da pritisak barutnih gasova opadne do bezbednog nivoa pre nego što oslonac dna čaure metka počne da se uklanja.

Neautomatsko oružje

Zahtevi za mehaničku sigurnost kod neautomatskog oružja se razlikuju u odnosu na zahteve kod automatskog ili poluautomatskog oružja. Kod neautomatskog oružja dovoljno je da se obezbedi neophodan oslonac metka u ležištu i da se obezbedi da ni pod kojim uslovima metak ne može da bude opaljen ukoliko oslonac nije na svom mestu. Nema zahteva za bilo kakvim kašnjenjem uklanjanja oslonca, jer strelac to ne može da izvede pre izlaska metka iz cevi (kod puške 7.62 mm metak je u cevi nekih 1.7 ms nakon aktiviranja inicijalne kapsle).

Automatsko oružje

Isti stepen sigurnosti je od suštinskog značaja i kod automatskog oružja, s tim što je potrebno da se obezbedi vreme kašnjenja uklanjanja oslonca, tokom koga će projektil da napusti cev i pritisak gasova dovoljno da opadne. Ovo je jedan od glavnih zadataka sa kojim se projektant suočava, jer je navedeni uslov u direktnoj suprotnosti sa zahtevom za velikom brzinom gađanja. Očigledno je da će "mrtvo vreme" tokom kojeg zatvarač ostaje zatvoren a pritisak gasova opada smanjiti brzinu gađanja.

Metodi ostvarivanja mehaničke sigurnosti

Postoje dva osnovna metoda koja su na raspolaganju konstruktoru, a koji zavise isključivo od izabranog sistema funkcionisanja oružja. To su:

- **Inercijalno ili odloženo otvaranje zatvarača** - kod oružja koje radi na principu trzanja zatvarača.
- **Sigurno zabavljanje zatvarača** - kod oružja koje radi na principu trzanja cevi ili na principu odvođenja barutnih gasova.

Oružje na principu slobodnog trzanja zatvarača

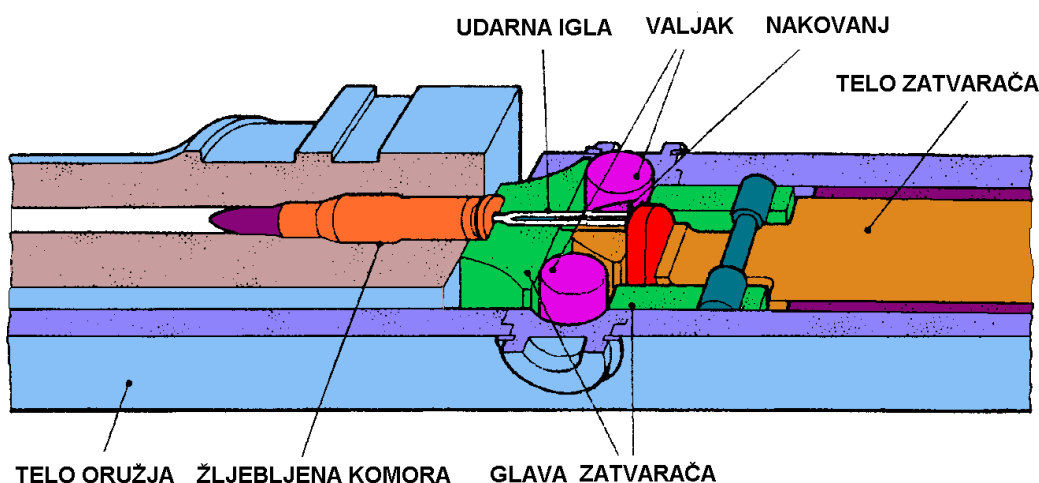
Slobodno trzanje zatvarača je danas u najvećoj meri zastupljeno kod malih pištolja kalibra oko .22. Ovaj sistem se retko sreće kod vojnih pištolja i kod oružja većeg kalibra. Zbog male dužine cevi i municije male snage moguće je obezbediti teške radne (pokretne) delove, čija inercija mora da se savlada pre otvaranja zadnjaka cevi. Uobičajeno je da se zatvarač produži i formira navlaku koja prolazi oko i preko cevi. Ovo obezbeđuje zahvat za inicijalno zapinjanje mehanizma i omogućuje raspodelu mase koja obezbeđuje solidnu ravnotežu oružja.

Oružje na principu trzanja zatvarača sa ranijim opaljenjem

Kod većih kalibara, kao što su topovi 20 mm, od suštinskog značaja je da se kontroliše tačka u kojoj se odigrava aktiviranje inicijalne kapsle. Tako se mehanička sigurnost pre opaljenja obezbeđuje sigurnom kontrolom čekića (udarača) koji potiskuje napred udarnu iglu samo kada je metak u korektnom položaju za opaljivanje.

Oružje na principu odloženog trzanja zatvarača

Mehanička sigurnost pre opaljenja dobija se tako što se obezbedi da udarna igla ne može da prođe napred i udari inicijalnu kapslu, sve dok poluga ili valjci nisu potpuno uvučeni u spregnuti položaj u odnosu na telo oružja. Na slici 1 je prikazan primer švajcarskog mitraljeza **7.62 mm SIG 710-3**.



Slika 1. Mehanička sigurnost - mitraljez 7.62 mm SIG 710-3

Treba naglasiti da se potiskivanje udarne igle napred odigrava u toku zbijanja tela zatvarača i glave zatvarača, dok se istovremeno telo zatvarača pozicionira za kretanje nazad kada impuls sile trzanja deluje na čelo zatvarača. Mehanička sigurnost nakon opaljenja obezbeđuje se diferencijalnim dejstvom poluge ili valjaka, koji odlažu trzanje glave zatvarača i saopštava brzinu telu zatvarača.

Oružje na principu trzanja završljenog zatvarača

Ovde mehanička sigurnost i pre i posle opaljenja zavisi od upotrebljenog sistema završljivanja, a ista je kao i kod oružja sa trzanjem cevi i oružja sa odvođenjem gasova.

Sistemi završljivanja zatvarača

Završljivanje se definiše kao funkcija mehanizma kojom se zatvarač fizički pričvršćuje za cev. Cilj završljivanja zatvarača za cev je da se obezbedi da:

- Dno čaure bude čvrsto oslonjeno pre opaljivanja metka.
- Zatvarač ne može da bude potisnut nazad ili da iz bilo kog razloga otpusti oslonac dna čaure dok je pritisak barutnih gasova visok.

Odavde bi se moglo zaključiti da je kod svih vrsta zabavljanja neophodna neposredna veza između zatvarača i cevi, ali nije tako. U mnogim slučajevima zabavljanje se vrši između zatvarača i tela oružja, ali pošto je telo oružja povezano sa cevi rezultat je isti.

Kod savremenog oružja tendencija je da se zatvarač zabavljuje direktno za ekstenziju cevi. Prednost ovakvog rešenja je što su pri opaljenju opterećenja ograničena na cev, ekstenziju cevi i glavu zatvarača, tako da samo ovi delovi moraju da se proveravaju i da budu izrađeni od čelika visokog kvaliteta. Ostatak zatvarača može imati manju čvrstoću. Telo oružja uopšte nije direktno opterećeno i služi kao vodica trzajućih delova, istovremeno obezbeđujući snažno učvršćenje mehanizma za hranjenje, mehanizma za okidanje itd.

Metod rada oružja ima direktan uticaj na zabavljanje. Kod oružja koje radi na principu trzanja cevi, konstrukcijom mora da se obezbedi da se cev i zatvarač zabavljeni trzaju unutar oružja. Zato u ovom slučaju zatvarač ne može da se zabavljuje za telo oružja. Samo zabavljanje nije dovoljno da obezbedi mehaničku sigurnost. Konstruktor mora tako da projektuje oružje da ni u kakvim okolnostima inicijalna kapsla ne može da bude udarena pre nego što je čaura potpuno oslonjena, niti da oslonac bude uklonjen pre pada pritiska do bezbednog nivoa. Dakle, mehanička sigurnost i zabavljanje ne mogu se razmatrati kao zasebni faktori, već kao jedna celina.

U tabeli 1 dat je pregled metoda zabavljanja koji su grupisani prema vrstama oružja. Razmotrićemo kako je kod svakog tipa zabavljanja obezbeđena mehanička sigurnost oružja.

Tabela 1

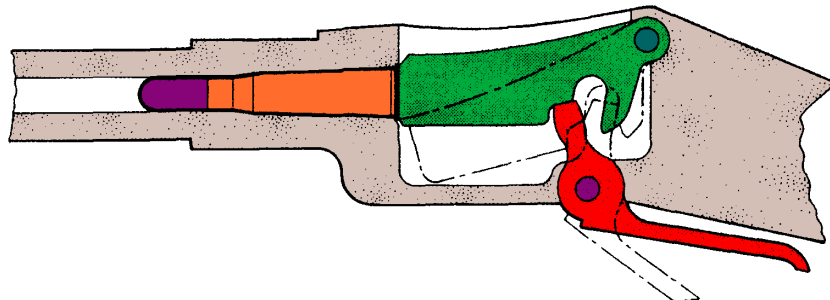
Metod zabavljanja		Oružje
Puške repetirke		
Šarnirni zatvarač	(Hinged breech block)	Martini Mauser, Lee-Enfield
Obrtni zatvarač	(Rotating bolt)	
Automatsko oružje		
Polužna veza	(Toggle joint)	Maxim, Vickers AK47, AK74, M16, SA80, Steyer AUG Goryunov M43, FN FAL, Bren M73 RPD, Browning .30
Obrtni zatvarač	(Rotating bolt)	
Nagnuti zatvarač	(Tilting block)	
Klizni zatvarač	(Sliding block)	
Pokretni ispusti	(Projecting lugs)	
Poluautomatski pištolji		
Polužna veza	(Toggle joint)	Luger Browning 9 mm
Ispusti za zabavljanje	(Locking lugs)	

Puške repetirke

Punjenje neautomatskih pušaka sa zadnjeg kraja cevi uslovalo je postojanje oslonca dna čaure kada je metak u ležištu. Ovo je prvobitno postizano varijantama **šarnirnog zatvarača**, kod koga luk

rotiranja oko horizontalne ose sigurno postavlja zatvarač na čelo zadnjaka cevi i sprečava bilo kakvo kretanje zatvarača nazad kada je on zarotiran u zatvoreni položaj.

Na slici 2 prikazan je šarnirni zatvarač tipa Martini. Vidi se da zatvarač ne može da se kreće nazad niti da rotira naniže zahvaljujući podupiraču koji ga pritiska odozdo, kada je ručica za punjenje u zatvorenom položaju.

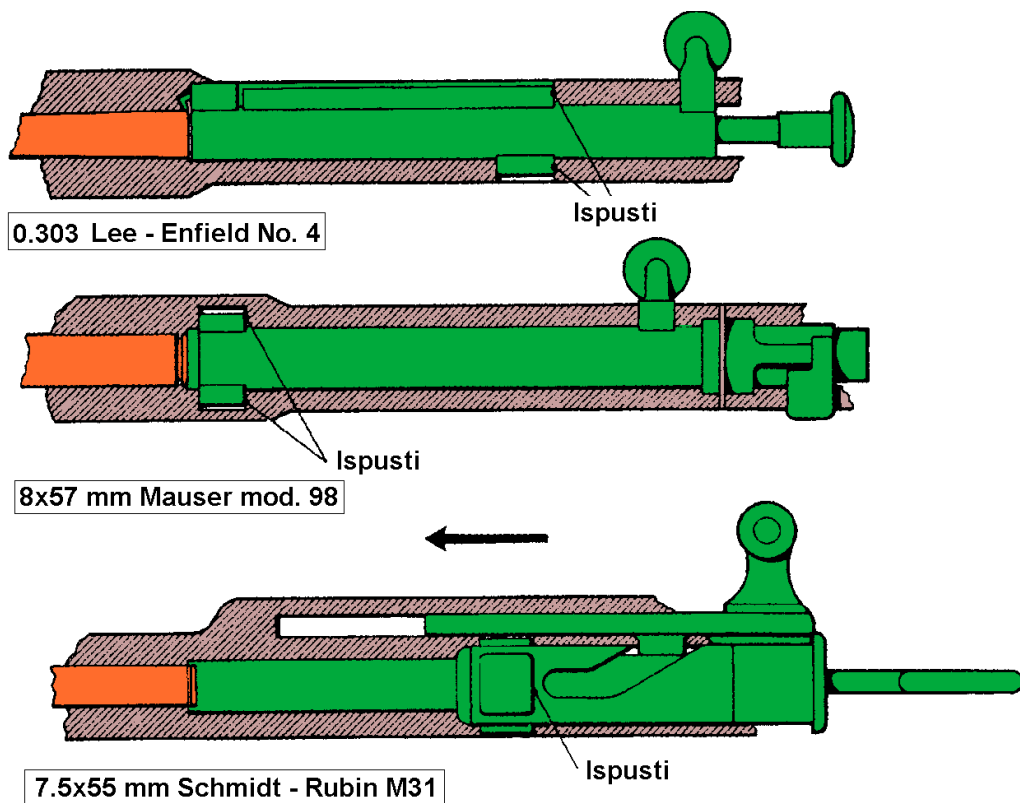


Slika 2. Šarnirni zatvarač - puška Martini

Mehanička sigurnost pre opaljenja obezbeđuje se

- Necentriranjem inicijalne kapsle i upaljača dok zatvarač nije zatvoren.
- Skraćivanjem kretanja udarača dok ručica za završljivanje nije u potpuno zatvorenom položaju.

Ovaj tip dejstva zatvarača sreće se samo kod veoma starih modela vojnih pušaka repetirki. Kada su puške sa magacinom postale uobičajene, daleko povoljnije je bilo da se hranjenje puške i izvlačenje prazne čaure obavlja kretanjem zatvarača duž ose oružja. Ovo je postignuto upotrebom **obrotnog zatvarača**. Tri osnovna tipa mehanizma obrtnog zatvarača prikazana su na slici 3.



Slika 3. Obrtni zatvarač - ručno dejstvo

Sva tri sistema zasnivaju se na zaokretanju ispusta na zatvaraču u udubljenja na telu puške ili na ekstenziji cevi, čime se zabavljuje zatvarač, zatvara zadnji kraj cevi i oslanja dno čaure u komori.

Prvi primer na slici 3 je zatvarač britanske puške Lee-Enfield N° 4. Ispusti za zabavljivanje su na oko 2/3 dužine od prednjeg kraja zatvarača, što pojednostavljuje konstrukciju i izradu, a pored toga obezbeđuje jednostavno održavanje na bojištu. Ispusti za zabavljivanje ulaze u udubljenja na telu puške, tako da nije potrebna ekstenzija cevi u vidu obloge, kao što je slučaj kod obrtnog zatvarača tipa Mauser (drugi primer na slici 3). Neophodna dužina izvlačenja zatvarača je kod ovog sistema samo neznatno veća od dužine metka. Kod ispusta za zabavljivanje postavljenih napred (zatvarač tipa Mauser) za operacije izvlačenja čaure i punjenja, zatvarač mora da se izvlači za oko 25 mm više, jer se udubljenja za zabavljivanje nalaze ispred magacina.

Prednost sistema zabavljivanja tipa Mauser je veća tačnost gađanja, usled simetričnog oslanjanja zatvarača u telu puške i jačeg, uniformno opterećenog, tela zatvarača.

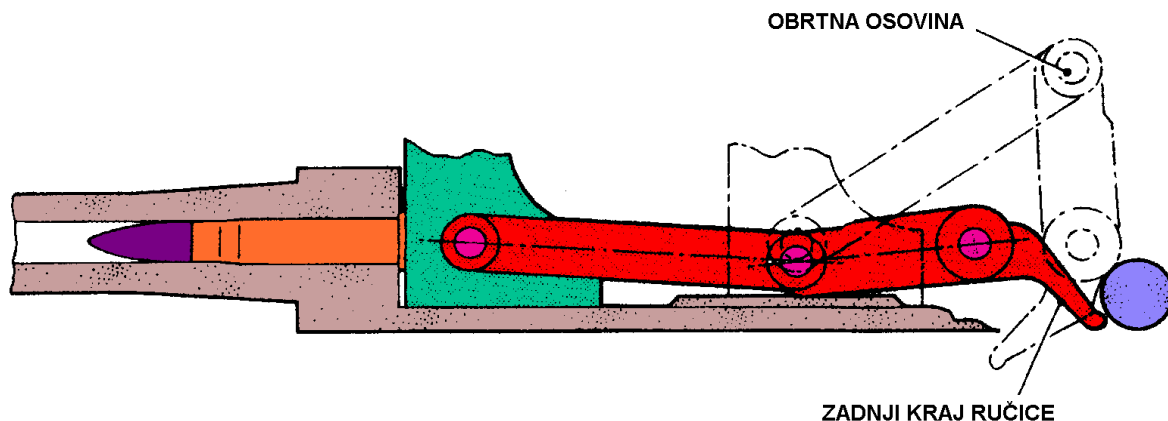
Treći primer na slici 3 prikazuje švajcarski zatvarač sa ravnim povlačenjem. On je prvobitno projektovan da pojednostavi i ubrza rukovanje puškom, ali je praktična brzina gađanja bila značajno smanjena usled dugačkog kretanja zatvarača nazad.

Automatsko oružje

Znatno je teže obezbediti mehaničku sigurnost u mehanizmu koji ima teorijsku brzinu gađanja od, recimo 600 met/min (deset opaljenja u svakoj sekundi, odnosno samo 100 ms između opaljenja), nego kod neautomatske puške.

Polužna veza

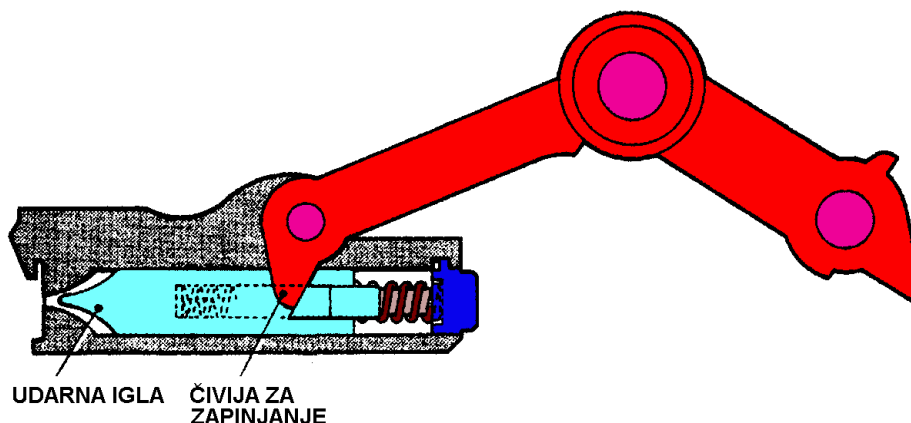
Na slici 4 je prikazan princip polužne veze na primeru mitraljeza **.303 Vickers Mk1**.



Slika 4. Polužna veza - mitraljez Vickers Mk1

Uređaj se sastoji od dva kraka. Duži krak je spojen sa zatvaračem, a kraći sa ekstenzijom cevi. Kraci su spojeni pokretnom obrtnom osovinom. Zabavljivanje zatvarača se vrši tako što se obrtna osovinica spusti ispod osovine zatvarača i ekstenzije cevi, a zatim osloni u telu oružja. Za odbravljivanje je neophodna sila koja podiže obrtnu osovinu. Pri opaljenju zatvarač i cev se zajedno trzaju sve dok zadnji kraj ručice kraćeg kraka ne naiđe na valjak na sanduku oružja, kada se obrtna osovinica podiže i rotira, odbravljajući i povlačeći zatvarač. Na kraju trzanja zatvarač potiskuje napred osovinu ekstenzije cevi i tako gura cev napred u položaj za opaljivanje novog metka. Mehanička sigurnost je obezbeđena

tako što oružje gađa sa zatvorenim zatvaračem u kome je smešten uređaj za okidanje i opaljivanje, a nakon povlačenja okidača udarna igla ne može da krene napred, sve dok obrtna osovina ne dođe u donji položaj i otpusti zapinjaču. Tako se završavanjem završljivanja vrši opaljivanje metka. Potpuno isti princip polužne veze primenjen je kod pištolja **9 mm Luger** (vidi sliku 10 poglavlja Trzanje cevi). Mehanička sigurnost pre opaljenja pištolja Luger prikazana je na slici 5.



Slika 5. Zapinjanje pištolja Luger

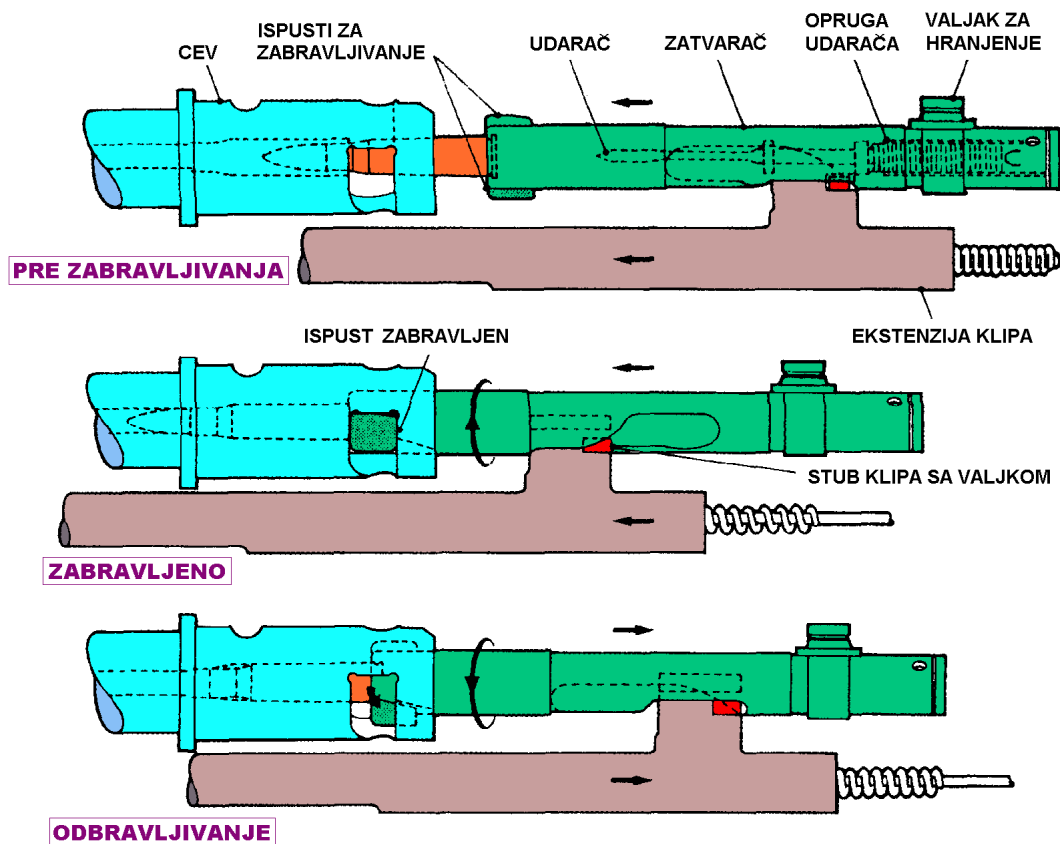
Čim se polužna veza oslobodi produžetak prednjeg kraka se zakači za udarač i povlači ga unazad. Uudarač ostaje zadržan u zadnjem položaju sve do vraćanja zatvarača. Pri vraćanju zatvarača zapinjača, koja je smeštena na levoj strani tela pištolja, drži udarač u zadnjem položaju. Ako usled mehaničkog oštećenja zapinjača ne zadržava udarač u zadnjem položaju ili ga prerano otpusti, prednji krak polužne veze drži udarač odvojen od kapsle metka. Kada je završljivanje završeno i udarač može da ide napred, nema dovoljno preostale energije za opaljivanje metka, tako da dolazi do laganja pištolja. Ovo je jednostavan i pouzdan sistem mehaničke sigurnosti pre opaljenja.

Obrtni zatvarač

Uspešna primena principa obrtnog zatvarača kod pušaka repetirki dovela je do njegove primene kod mitraljeza, automatskih i poluautomatskih pušaka. Ovaj princip je dobro prilagođen oružju sa odvođenjem barutnih gasova, kod koga stub gasnog klipa ulazi u šuplju unutrašnjost cilindričnog zatvarača i kretanjem brega po zakrivljenoj vodiči obrće zatvarač. Na slici 6 je pokazan primer obrtnog zatvarača američkog mitraljeza **7.62 mm M60**, koji je preuzet od nemačkog mitraljeza MG 42.

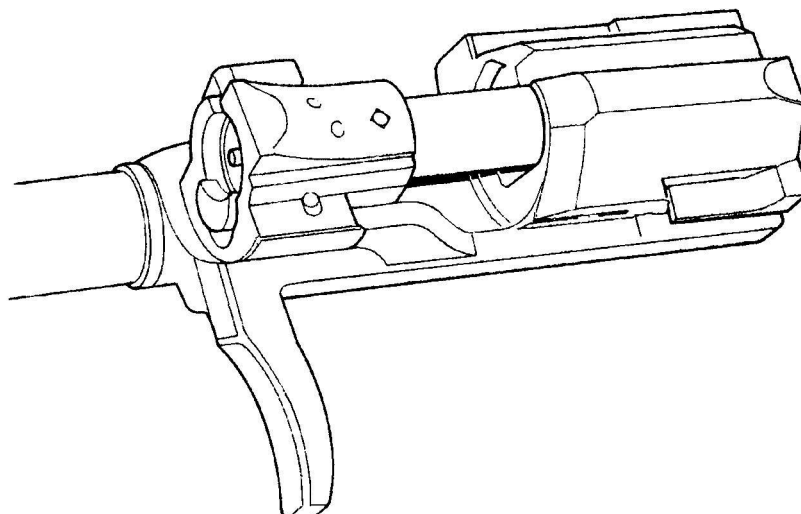
Pri kretanju stuba klipa napred on pokušava da zarotira zatvarač, ali oblik tela oružja to ne dozvoljava sve dok glava zatvarača sa ispustima za završljivanje ne uđe u ekstenziju cevi. Tada zatvarač može da se zarotira i ispusti se uvlače u isečeni deo ekstenzije cevi i završljuju zatvarač za cev. Mehanička sigurnost pre opaljenja postiže se tako što stub klipa, koji nosi udarač, ne može da se kreće napred duž žljeba na telu zatvarača sve dok se zatvarač ne zarotira. Obrtanje zatvarača nije moguće dok se završljivanje ne završi, čime je onemogućeno prerano udaranje kapsle. Sigurnost posle opaljenja je s jedne strane obezbeđena položajem gasnog otvora blizu usta cevi, a s druge strane početnim pravolinijskim delom žljeba (paralelan je sa osom zatvarača) koji obezbeđuje da nema odbravljanja (rotiranja zatvarača) dok se ekstenzija klipa ne pokrene nazad za oko 32 mm.

Kompletna familija ruskog streljačkog oružja tipa Kalašnjikov radi na istom principu obrtnog zatvarača (jurišna puška **7.62 mm AK 47**, snajperska puška **7.62 mm SVD** Dragunov, serija PK mitraljeza (puškomitraljeza) kalibra 7.62 mm, jurišna puška **5.45 mm AK 74**, puškomitraljez **5.56 mm RPK**, itd.). Sklop zatvarača jurišne puške AK 47 prikazan je na slici 7.

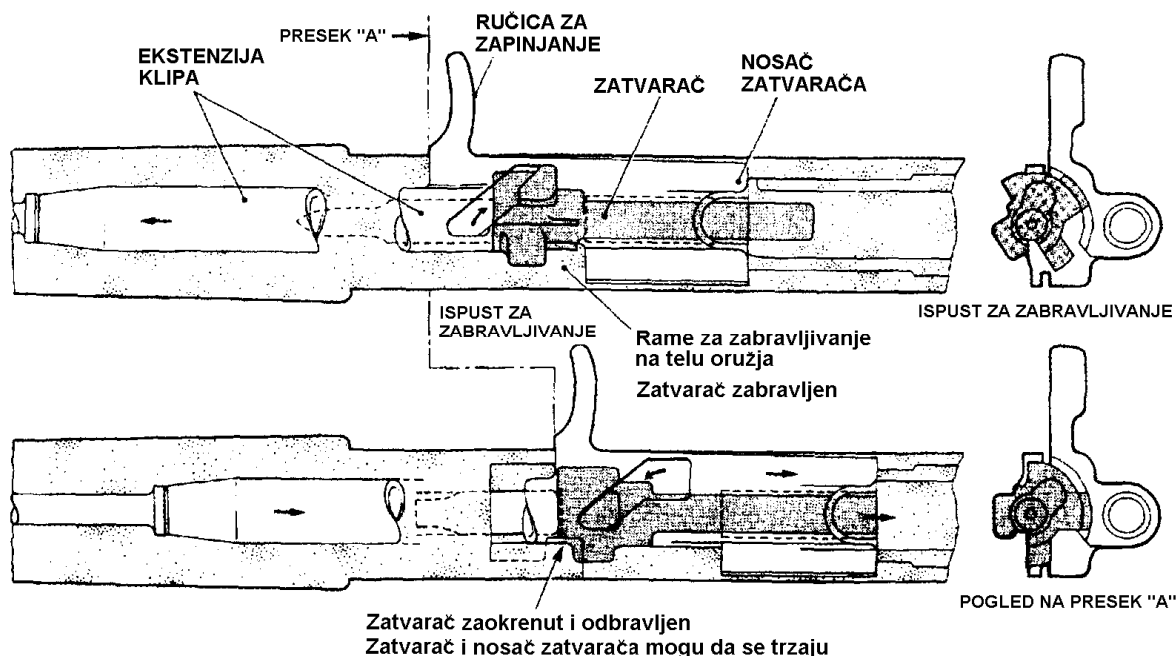


Slika 6. Obrtni zatvarač - mitraljez 7.62 mm M60

Zatvarač se kreće unutar nosača zatvarača. Nosač donosi zatvarač u prednji položaj i metak se uvede u ležište. Kada zatvarač ne može više da se kreće napred, ekstenzija klipa prelazi još 33 mm puta i zakrivljena vodica na nosaču zatvarača prouzrokuje obrtanje zatvarača i njegovo zabravljivanje. Ovo je šematski prikazano na slici 8. Mehanička sigurnost se postiže vrlo jednostavno. Pre opaljivanja metka nosač zatvarača mora da bude u krajnjem prednjem položaju kako bi delovao na sigurnosnu zapinjaču, koja mora da bude pritisnuta da bi udarač mogao da bude oslobođen. Nosač zatvarača završi zabravljivanje zatvarača pre nego što stigne u krajnji prednji položaj i oslobodi sigurnosnu zapinjaču.



Slika 7. Sklop zatvarača jurišne puške 7.62 mm AK 47

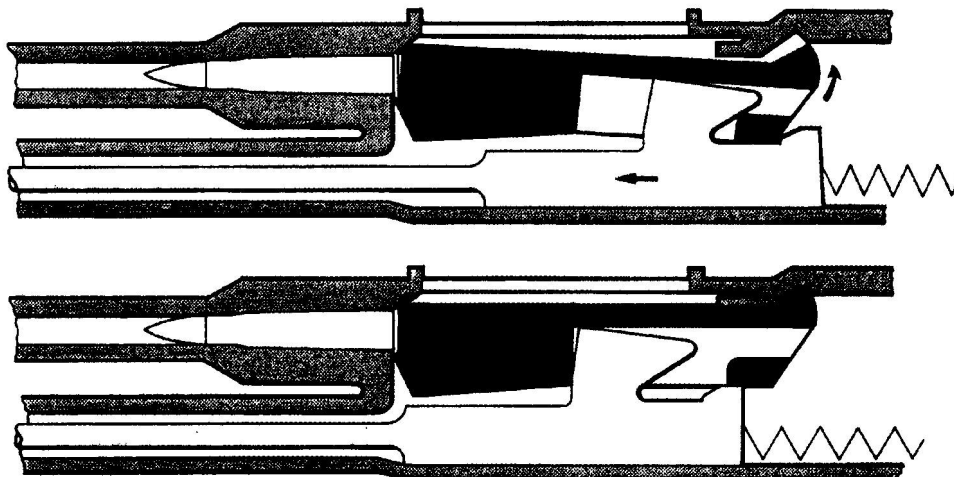


Slika 8. Obrtni zatvarač - jurišna puška 7.62 mm AK 47

Mehanička sigurnost nakon opaljenja obezbeđena je prvo pravilnim položajem gasnog otvora na cevi, a zatim i pomeranjem nosača zatvarača nazad za nekih 6.4 mm, pre nego što breg na zatvaraču počne da se kreće popreko u odnosu na širinu proreza na nosaču zatvarača. Kada zatvarač počne da se obrće pritisak u cevi je već opao do atmosferskog pritiska. Princip obrtnog zatvarača je u najširoj primeni u svetu.

Nagnuti zatvarač

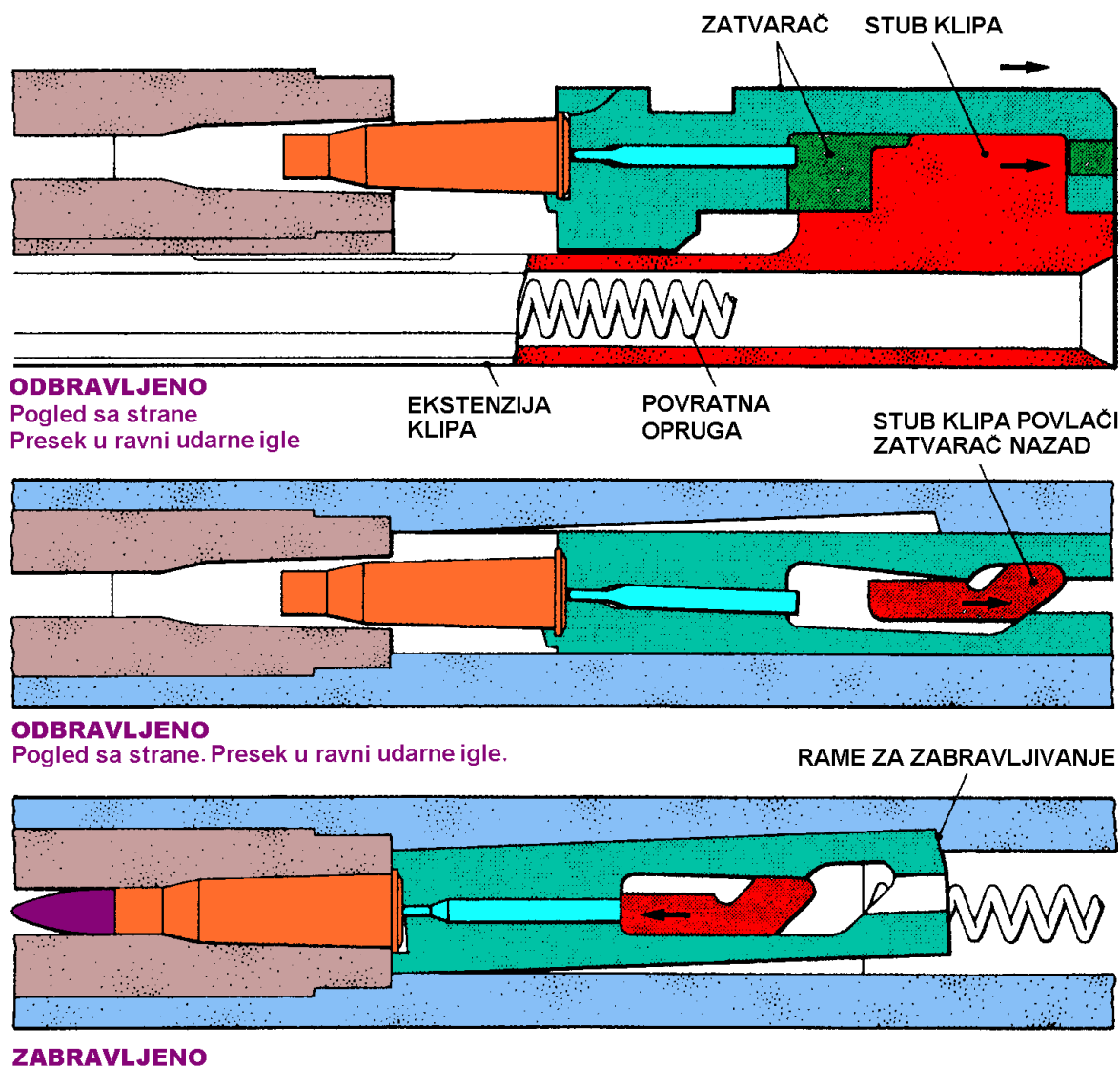
Postoji više primera upotrebe principa nagnutog zatvarača. Na slici 9 dat je primer britanskog mitraljeza **.303 Bren**. Zatvarač se kreće pod dejstvom ekstenzije klipa. Zabravljivanje se vrši uz pomoć strme ravni na zadnjem kraju ekstenzije klipa, koja potiskuje naviše zadnji kraj zatvarača. Kada je metak korektno uveden u ležište zadnji kraj zatvarača može da uđe u udubljenje u telu oružja. Klip se i dalje kreće napred i podvlači se ispod zatvarača, držeći ga unutar udubljenja za zabravljivanje. Mehanička sigurnost pre opaljenja postiže se time što udarna igla i inicijalna kapsla nisu u liniji sve do završetka zabravljivanja. Stub klipa nakon zabravljivanja prelazi slobodan put kretanja napred pre nego



Slika 9. Nagnuti zatvarač - puškomitraljez .303 Bren

što prednja strana stuba klipa, koja deluje kao udarač, ne dođe u kontakt sa inicijalnom kapslom. Mehanička sigurnost nakon opaljenja obezbeđena je položajem gasnog otvora i slobodnim putem kretanja stuba klipa pre nego što zadnja strma ravan ne povuče zatvarač i oslobodi ga veze sa telom oružja.

Sledeći primer, prikazan na slici 10, je ruski puškomitraljez 7.62 mm SG 43 Goryunov, odnosno spregnuti tenkovski mitraljez 7.62 mm M43 Goryunov, koji radi na principu odvođenja barutnih gasova. Kod ovog oružja zatvarač se nagine u horizontalnoj ravni. Gornji crtež prikazuje pogled sa strane na zatvarač koji se popeo na stub klipa. Na sledeća dva crteža prikazan je metod naginjanja zatvarača u horizontalnoj ravni. Mehanička sigurnost je postignuta na isti način kao kod puškomitraljeza Bren.



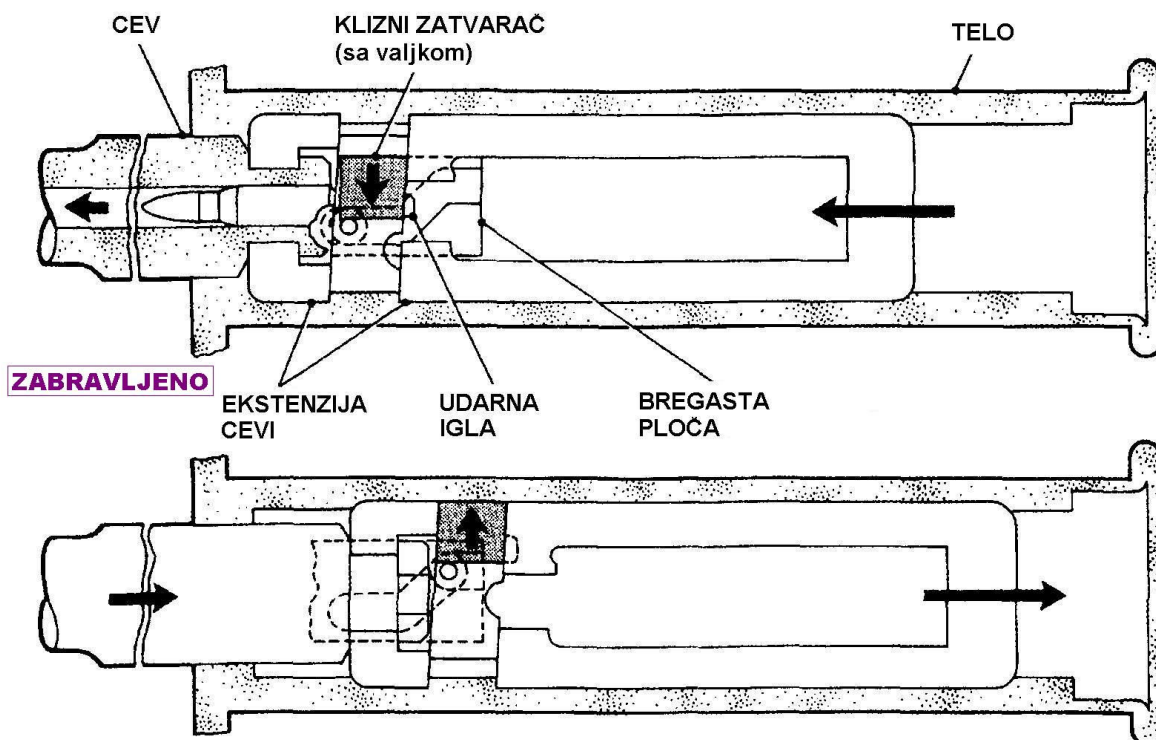
Slika 10. Nagnuti zatvarač - mitraljez 7.62 mm M43 Goryunov

Klizni zatvarač

Ovaj način oslanjanja dna čaure je dugo bio uobičajen kod topova, ali se ne sreće često kod automatskog streljačkog oružja. Glavna prednost ovog sistema je što se skraćuje dužina tela oružja, jer se umesto napred - nazad zatvarač kreće postrance. Kod kliznog zatvarača, neophodan prostor iza

zadnjaka cevi je jednak samo dužini metka uvećanoj za mali zazor. To je izuzetno korisno kod tenkovskog mitraljeza gde je prostor u kupoli od primarnog značaja. Međutim, ovaj sistem ima više mana kao što je neophodnost ugradnje zasebnog punjača i izvlakača. Pored toga, komplikovano je i izbacivanje čaure. Sistem rada na principu trzanja cevi je praktično obavezan, jer inače u konstrukciji ne bi bilo člana koji se kreće napred - nazad i koji bi mogao da izvrši hranjenje oružja. Navedene mane učinile su da se ovakav sistem retko sreće u praksi.

Na slici 11 prikazan je primer američkog mitraljeza 7.62 mm M73 koji je bio ugrađivan u američki tenk M60. Oružje radi na principu kratkog trzanja cevi. Zatvarač je veoma mali i smešten je u klizaču u ekstenziji cevi. Ispod ekstenzije cevi za telo oružja je fiksirana bregasta ploča, a krivina brega je tako oblikovana da kada valjak na zatvaraču sledi krivinu, zatvarač se kreće popreko u ekstenziji cevi. Kada cev dođe u prednji položaj zatvarač se kreće popreko tako da oslanja metak u komori.



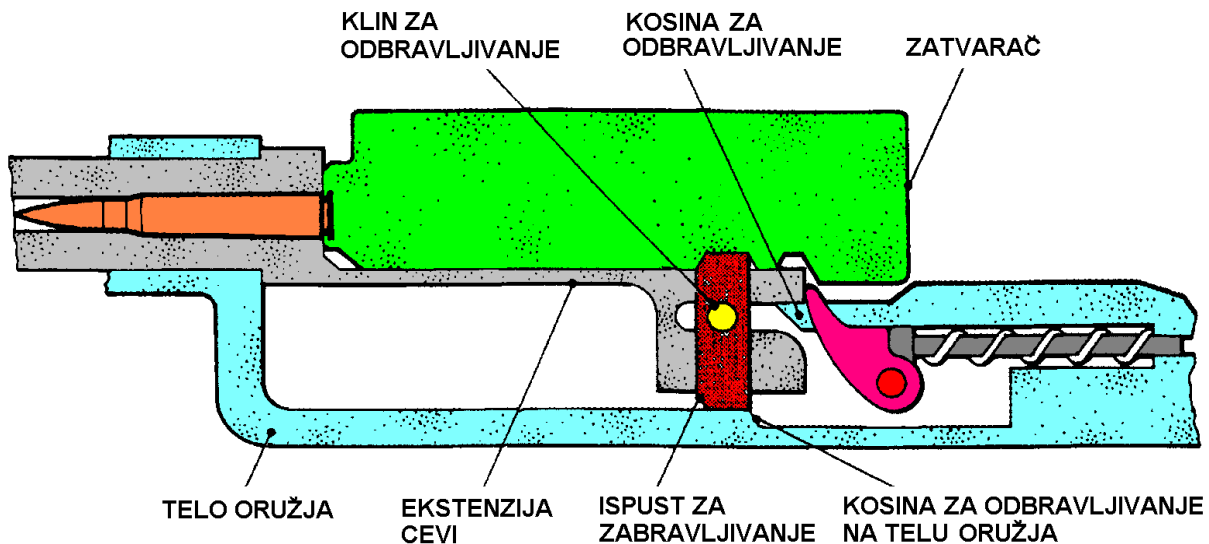
Slika 11. Klizni zatvarač - tenkovski mitraljez 7.62 mm M73

Udarne igla je u telu zatvarača, tako da može da dođe u kontakt sa kapslom metka samo kada je zatvarač potpuno centriran i oslonjen (mehanička sigurnost pre opaljenja). Mehanička sigurnost posle opaljenja dobija se tako što je prvih 0.5 inča bregaste vođice pravolinijsko, tako da cev mora toliko da se trza pre nego što zatvarač počne da se kreće popreko.

Uređaj sa pokretnim ispustom

Princip pokretnog ispusta zasniva se na nekoj vrsti ispusta za zabavljanje koji se potiskuje van mase zatvarača i spreže se sa odgovarajućim udubljenjem na ekstenziji cevi ili na telu oružja. Postoje i varijante kod kojih se ispust na telu oružja kreće i spreže sa udubljenjem na zatvaraču. Poželjno je da postoje dva dijametralno suprotna ispusta koja bi obezbedila simetrično oslanjanje zatvarača. U primeru datom na slici 12 (mitraljez .30 Browning) postoji jedan ispust koji povezuje zatvarač sa ekstenzijom cevi.

Na ekstenziji cevi nalazi se ispust za zabravljivanje koji je, pri zajedničkom vraćanju cevi i zatvarača u krajnji prednji položaj, potisnut naviše pod dejstvom kosine na telu oružja. Tako su zatva-

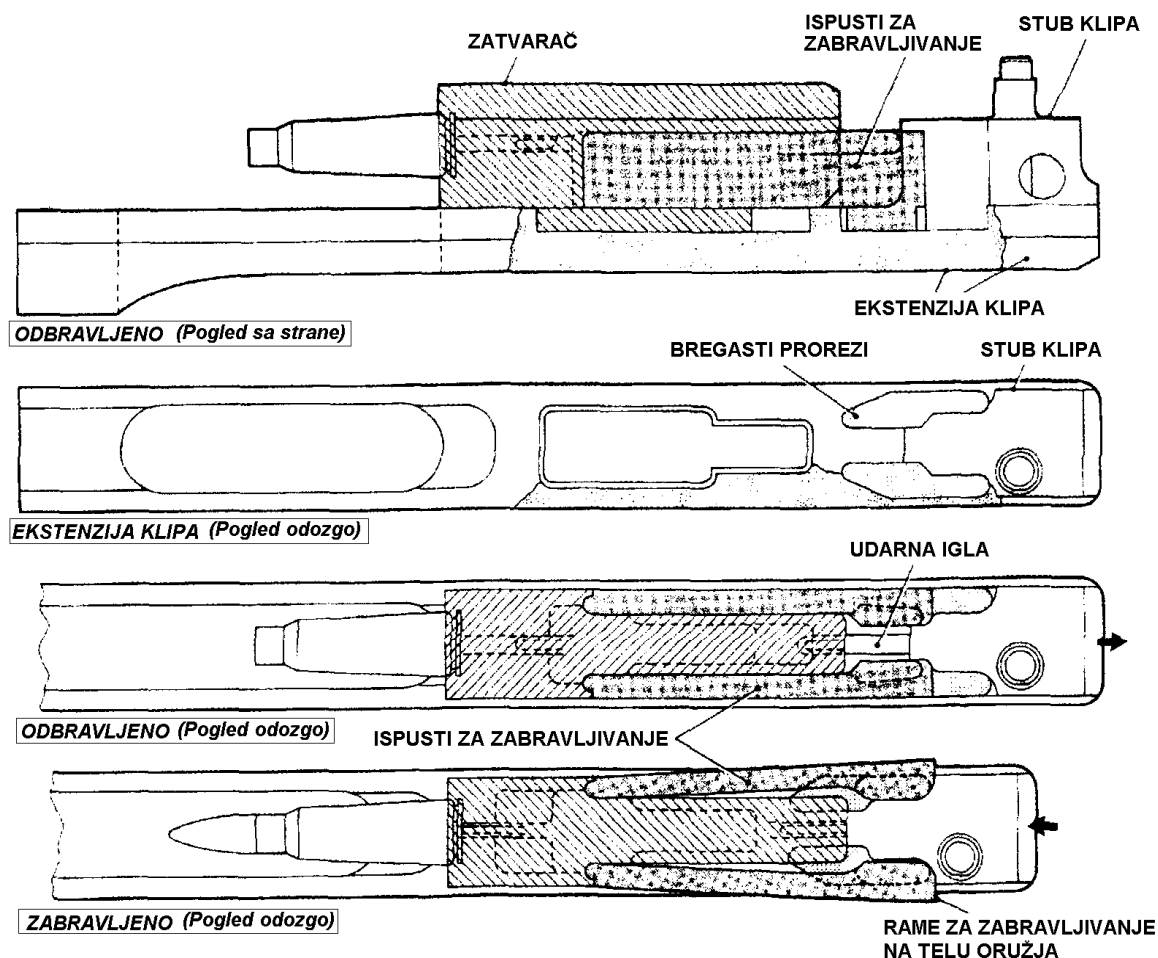


Slika 12. Uređaj sa pokretnim ispustom - mitraljez .30 Browning

rač i ekstenzija cevi čvrsto zabravljene pre opaljenja. Nakon opaljenja zatvarač se trza i povlači cev sa sobom. Klin, koji štrči iz ispusta za zabravljivanje, udara u nepokretne kosine za odbavljanje, smeštene na ramu pričvršćenom za telo oružja. Ove kosine potiskuju ispust za zabravljivanje naniže, čime se zatvarač oslobađa od ekstenzije cevi. Mehanička sigurnost pre opaljenja obezbeđena je takvom organizacijom mehanizma za okidanje da poluga okidača nije u kontaktu sa zapinjačem, sve dok zatvarač nije u krajnjem prednjem položaju i dok zabravljivanje nije završeno. Mehanička sigurnost nakon opaljenja obezbeđena je dužinom slobodnog trzanja zatvarača od 6 mm, pre nego što počne odbavljanje.

Uređaj sa pokretnim ispustima koristi i ruski puškomitraljez **7.62 mm RPD** (slika 13).

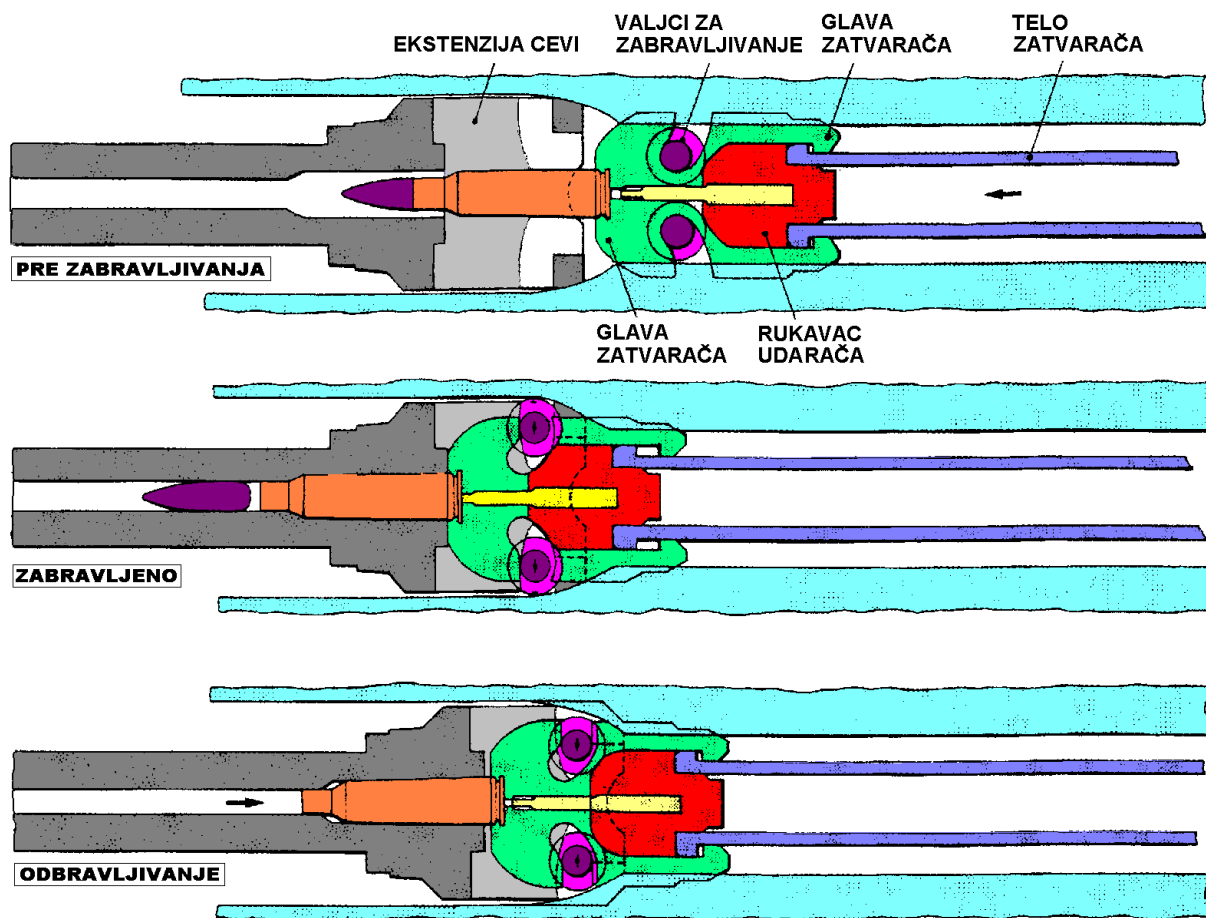
Gornja skica prikazuje gasni klip na koji se oslanja zatvarač. Druga skica prikazuje bregaste prereze isečene na stubu klipa, po kojima se potiskuju ispusti za zabravljivanje. Ovi ispusti se zaokreću sa obe strane zatvarača, a takođe se šire pozadi na obe strane stuba klipa. Kada je metak potpuno u ležištu klip nastavlja da se kreće napred i stub klipa potiskuje i razmiče ispuste duž bregastih prereza. Ispusti tada ulaze u udubljenja za zabravljivanje na telu oružja. Nakon opaljenja metka dva ispusta deluju kao podupirač koji povezuje zatvarač sa telom oružja. Kada pritisak barutnih gasova u cilindru pokrene klip nazad, bregasti prerezi povuku i primaknu ispuste i zatvarač je potisnut nazad na vrhu ekstenzije klipa. Mehanička sigurnost pre opaljenja je obezbeđena tako što stub klipa deluje kao čekić koji preko udarne igle aktivira inicijalnu kapslu metka. Da bi udario udarnu iglu stub klipa mora prethodno da potisne ispuste za zabravljivanje u telo oružja. Mehanička sigurnost nakon opaljenja obezbeđena je položajem gasnog otvora na cevi i oblikom bregastih prereza koji daje prazan hod ispusta pre njihovog primicanja. Osnovna mana ovakvog sistema je što u slučaju da se pri sklapanju greškom ne ubace ispusti za zabravljivanje u zatvarač, dolazi do katastrofalnih posledica. **Konstrukcijom mora da se obezbedi da sklapanje oružja nije moguće, ukoliko se ne ugradi (ili se ugradi pogrešno) uređaj za zabravljivanje ili bilo koji drugi deo koji utiče na bezbednu funkciju oružja.**



Slika 13. Pokretni ispusti za zavravljivanje - puškomitraljez 7.62 mm RPD

Sljedeći primer sistema sa pokretnim ispustima je nemački puškomitraljez/mitraljez 7.62 mm MG3. Ovaj sistem koji se zasniva na valjcima prikazan je na slici 14.

Zatvarač je izrađen iz dva dela - glave i tela. Na glavi zatvarača su zasečena dva proreza. Dva valjka za zavravljivanje oslanjaju se u ovim prorezima. Oba valjkasta ispusta su oblikovana kao točak na kolicima, tj. osovina i valjak su izrađeni u jednom komadu. Pri vraćanju zatvarača, rukavac udarača čvrsto pritiska napred valjke i drži ih u prorezima na glavi zatvarača, tako da su ono potpuno odvojeni od tela oružja. Kada glava zatvarača uđe u ekstenziju cevi valjci ulaze u proreze na ekstenziji cevi, koja ih drži u razmaknutom položaju. Razmicanje valjaka je znatno ubrzano dejstvom profilisanog čela rukavca udarača, koji je snažno potisnut napred pod dejstvom povratne opruge. Kada su valjci, usled kretanja duž proreza na glavi zatvarača i ekstenziji cevi, potpuno razmaknuti cev i zatvarač su čvrsto zavravljeni. Mehanička sigurnost je obezbeđena tako što rukavac udarača ne može da prođe napred i tako dozvoli da udarač aktivira kapslu sve dok valjkasti ispusti nisu potpuno razmaknuti, što je moguće tek kada je glava zatvarača potpuno zavravljena u ekstenziji cevi. Osovine valjaka drže glavu zatvarača prikovanu za ekstenziju cevi tokom opaljenja i tokom 6 mm slobodnog trzanja. Oblik proreza na glavi zatvarača i ekstenziji cevi je takav da pri trzanju nema sile koja bi prouzrokovala odbravljivanje, a kao dodatna mera sigurnosti rukavac udarača nastavlja da drži valjke u razmaknutom položaju. Tek kada valjci naiđu na bregaste staze na telu oružja (koje se ne trza), oni se međusobno primiču i odbravljaju glavu zatvarača, istovremeno je ubrzavajući nazad.



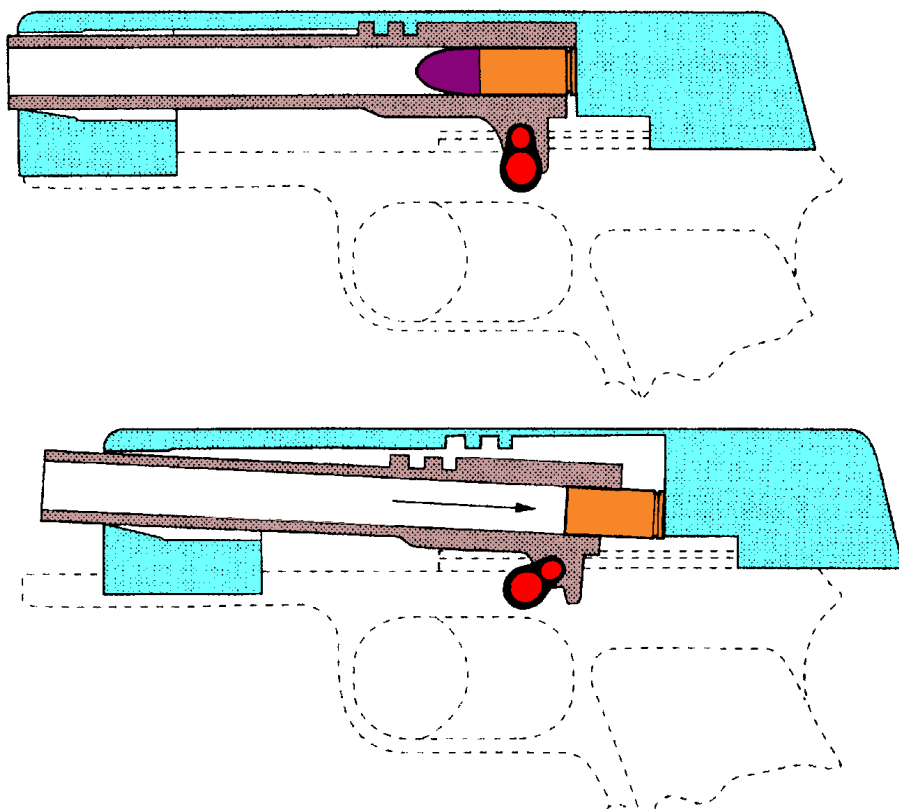
Slika 14. Pokretni ispusti za zabravljivanje - puškomitraljez 7.62 mm MG3

Ispusti za zabravljivanje

Skoro svi vojni pištolji rade na principu kratkog trzanja cevi, pa je neophodno zabravljivanje cevi i zatvarača. Kod pištolja **.45 Colt** ispusti za zabravljivanje se nalaze na cevi, a zatvarač je produžen napred oko cevi tako da formira navlaku. Na gornjem delu navlake sa unutrašnje strane su izrađena udubljenja u koja se zabravljuju ispusti, tako da je cev sigurno obezbeđena zatvaračem, na koji se oslanja čaura metka tokom opaljenja (slika 15).

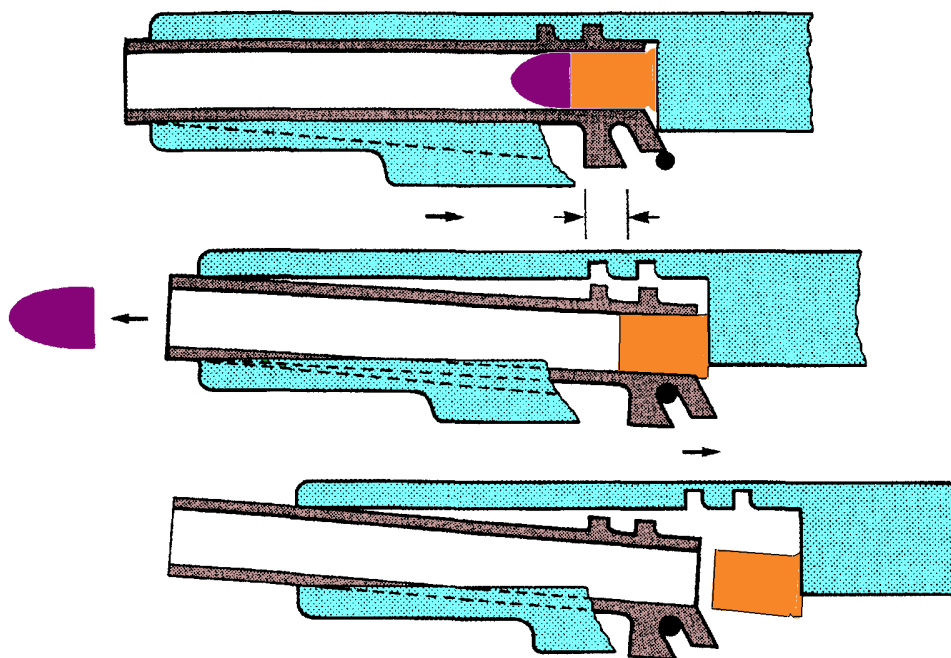
Pri opaljenju zatvarač potisnut nazad i pri trzanju povlači cev sa sobom. Spona koja je pričvršćena za donji kraj cevi povezana je sa nepokretnim usadnikom pištolja. Pri trzanju cevi spona se zaokreće na usadniku i povlači cev nadole. Time se ispusti za zabravljivanje na cevi razdvajaju od udubljenja na navlaci i trzanje cevi prestaje kod navlaka sa zatvaračem nastavlja da se trza. Mehanička sigurnost nakon opaljenja je obezbeđena dužinom vremenskog intervala koji je potreban da se spona dovoljno zarotira da oslobodi cev od navlake. Pri vraćanju navlaka gura cev napred, a spona podiže zadnji kraj cevi da omogući sprežanje ispusta za zabravljivanje sa udubljenjima na navlaci.

Mehanička sigurnost pre opaljenja zasniva se na funkciji razdvajača. Kada je navlaka u krajnjem prednjem položaju poluga razdvajača se podiže i ulazi u udubljenje na donjoj površini navlake. Čim se navlaka pokrene nazad ona potiskuje nadole razdvajač i udubljenje se kreće nazad. Kretanjem donjeg kraja razdvajača naviše oslobađa se zapinjača koja rotira pod dejstvom sopstvene opruge i ponovo se spreže sa zubom udarača. Zapinjača može da bude oslobođena samo kada je navlaka u krajnjem prednjem položaju.



Slika 15. Ispusti za zabavljanje - pištolj .45 Colt

Veoma sličan princip je primenjen i kod pištolja 9 mm Browning HP (slika 16), samo što se ovde pri trzanju bregasta vodica na donjoj površini cevi spreže sa klinom na usadniku i time razdvaja ispuste za zabavljanje od udubljenja na navlaci, odnosno spušta cev.



Slika 16. Ispusti za zabavljanje - pištolj 9 mm Browning HP

Rezime

Osnovni metod obezbeđivanja mehaničke sigurnosti je da se osigura da:

- Udarac bude kontrolisan od strane uređaja koji obezbeđuje oslonac dna čaure u ležištu metka.
- Mehanizam koji uklanja oslonac čaure opaljenog metka ne može da funkcioniše sve dok ne prođe unapred određeni period vremena koji omogućava da pritisak barutnih gasova u komori dovoljno opadne.
- Kod oružja koje radi na principu trzanja zatvarača koje se oslanja na inerciju zatvarača i uređaj za odlaganje trzanja, ovaj uređaj aktivira udarac i ne može da ga aktivira sve dok zadnjak cevi nije zatvoren i metak oslonjen u ležištu.
- Kod oružja koje radi na principu trzanja cevi neophodan je uređaj za zabavljanje koji kontroliše udarac, kao i određeno vreme kašnjenja odbravljanja zatvarača.
- Kod oružja koje radi na principu odvođenja barutnih gasova sa dugačkim hodom klipa, opaljivanje metka je kontrolisano položajem ekstenzije klipa, pri čemu ekstenzija klipa upravlja zabavljanjem zatvarača. Kod oružja sa kratkim hodom klipa i kod oružja sa direktnim dejstvom gasova zatvarač je taj koji kontroliše čekić udarača preko sigurnosne zapinjače.