



Савремена торпеда и системи ракета-торпедо



АРСЕНАЛ 91

Савремена торпеда
и системи ракета-торпедо
КИЧМА ФЛОТЕ



Хеликоптер
Bell UH-1

ЈОШ ЛЕТИ
ХЈУИ

Легендарно совјетско оруђе
у југословенској војсци

КАЂУША



САДРЖАЈ

Савремена торпеда
и системи ракета-торпедо
КИЧМА ФЛОТЕ 2

Хеликоптер Bell UH-1
ЈОШ ЛЕТИ ХЈУИ 7

Легендарно совјетско оруђе
у југословенској војсци
КАЂУША 12

Уредник прилога
Мира Шведић

КИЧМА ФЛОТЕ



Ако се зна да се у данашње време највећи број интерконтиненталних балистичких ракета налази на подморницама, добро сакривен у дубинама највећих светских океана, сасвим је јасно од коликог су значаја савремена торпеда и системи ракета-торпедо. У свету данас постоји велики варијетет различитих решења, при чему су значајне разлике у готово свим аспектима конструкције. То је у потпуној супротности са спољашњим изгледом, који се врло мало разликује код већине решења.



Торпеда су, одмах након појаве, далеке 1866. године, као плод сарадње Ријечанина Ивана Луписа и Енглеза Роберта Вајтхеда, унеле значајну револуцију у начину вођења ратних операција на мору. Она се слободно може упоредити са револуцијом која је настала појавом митраљеца Махџа. Подводно оружје, које се великом брзином креће према циљу и разара дно брода, представљало је у то време прави шок међу морнарима. Дејствовало је попут мине на део брода који је поплављен, и из тог разлога по-

себно осетљив на продор воде, али са средством које дејствује на даљини. Зато је торпеда представљало идеалну комбинацију постојећих средстава – топа и мине.

Историјат

Историјски гледано, торпедна дејства улазила су и излазила „из моде“, али је чињеница да су све време постојања до данас била међу најопаснијим противбродским средствима. Период до Другог светског рата подразумевао је употребу торпеда која нису имала навођење, већ су се једноставно праволинијски кретала према циљу. Током Другог светског рата појавила се прва серија немачких навођених торпеда G7e, која је показала пут даљег усавршавања тог ефикасног средства. Поред тога, афирмисани су различити начини ношења торпеда – осим традиционалних испаливања са бродова (од торпедног чамца, торпиљарке, разарача до крстарице, па чак и неких бојних бродова) и подморница, изузетно успешно се употребљавају и са авиона.

Величине торпеда, превасходно дефинисана калибром, знатно су варијале. Најмања су била коришћена са авиона и обично су имала пречник 450 mm (изузетно 569 mm), док су торпеда лансирана са бродова и подморница уобичајено имала пречник 533 mm, изузетно 610 mm на јапанским бродовима. Управо се калибар 533 mm задржао и након рата, као карактеристика готово свих торпеда на свету, са неколико изузетака. Французи су неко време користили калибар 550 mm, али је он напуштен, јер таква торпеда нису имала практично никакве предности над оним од 533 милиметара. С друге стране, значајније повећање на 650 mm дефинитивно је резултовало знатно моћнијим средством, у виду совјетских торпеда 65–76 „кит“.

Након Другог светског рата, постигнут је значајан напредак на пољу погонских система, што је од великог значаја за повећање сигурности брода или подморнице од средстава противника. Погонски системи савремених торпеда могу се поделити у две велике групе: електрични и реактивни. Електрични погон је често коришћен,

а предност му је мањи акустички одраз, што има за последицу и могућност уградње осетљивијег акустичког система за самонавођење, као и потпуну независност перформанси торпеда од дубине кретања. Наиме, реактивни торпеда, који користи сагоревање горива и оксидатора (најчешће водоник-пероксид и рецимо керозин, као и монокерозина типа водоник-амонијум перхлорат), након чега се неким видом пнеуматског мотора ствара енергија за покретање пропелера или водомлазног покретача, са повећањем дубине, тј. притиска воде, у одређеној мери губи на перформансама. С друге стране, реактивна торпеда традиционално имају боље перформансе у погледу домета, а нарочито брзине.

Међутим, последњих година реактивна торпеда постала су знатно тиша, док се ефикасност батерија код електричних торпеда знатно повећала, тако да су се карактеристике те две врсте погонских система, односно торпеда која их користе, знатно приближила. То значи да светске силе, то јест произвођачи, избор система који се користе у већој мери препуштају искуству и технологији којом располажу, а не специфичностима погонских система.

Све то резултовало је драстичним повећањем могућности савремених торпеда у практично сваком погледу: домету и брзини, односно флексибилношћу у домену могућности дејстава и против бродова и против подморница. Такође, системи за навођење достигли су врло висок ниво могућности, како у погледу даљине детекције циља, диференцирања мамаца, тако и у могућностима достизања рејона где се циљ налази, кроз двосмерну комуникацију са подморницом преко жице – бакарне или у новије време оптичког кабла. Једноставно, жични систем навођења на средњем делу путање директан је производ напретка у погонским системима, а посебно у домету.

Међутим, још су у употреби и поједини типови навођења помоћу праћења таласа иза брода, што је пре свега карактеристика неких руских решења совјетске ере. Код те врсте навођења, акустички сензор уперен је према површини мора, где се откривају таласи, као последица проласка брода.

Дејство торпеда Mk 48 на фрегаату



Торпеда се лансирају под повољним углом, тако да се таласи од брода пресецају, након чега торпедо у цик-цак путањи прати бразде, које се сужавају како торпедо прилази броду.

Предност тог начина самонавођења јесте у томе да се врло тешко може ометати акустичним ометачима и мамцима, а торпедо се може избећи или натерати на дужи пут и евентуално оставити без горива извођењем погодних маневара. Наравно, уколико се право време открије. Такође, путања таквог типа торпеда знатно је мање ефикасна, те се мора лансирати са мањих даљина у односу на савременији акустични ак-

тивно-пасивни систем са жицом, чиме се подморница доводи у опаснију позицију. Тако се приближна практична даљина лансирања торпеда не преполовљава у односу на највећи домет, као код савременијих решења, већ се више-струко смањује. Ипак, Американци очигледно сматрају да су њихови бродови и те како у опасности од дејства торпеда пратилаца таласа, па развијају активно одбрамбено средство које би требало да буде оперативано 2018. године. То средство ће се теглити иза брода у оквиру свеобухватног противторпедног система, са више минијатурних торпеда пречника 171 милиметара.

Још једна специфичност послератног периода јесте развој врло ефикасних торпеда малих калибра и масе, погодних за опремање бродова и противподморничких хеликоптера и авиона, а и за уградњу ракетних или турбомлазних мотора код система ракета-торпедо.

Један од теоретских недостатака лаких торпеда јесте маса бојеве главе, која је приближно три до шест пута мања у односу на масу бојеве главе торпеда калибра 533 mm, а у односу на торпеда 650 mm још и више. Поред тога, развој релативно великих совјетских, односно руских, подморница на нуклеарни погон са двоструким трупом, знатно је повећало њихову вероватноћу преживљавања. Због тога су конструктори прибегли трику, преузетом са противклопних средстава – искоришћењу кумулативног ефекта, то јест бојеве главе са усмереним дејством. На тај начин задржава се висока ефикасност, чак и уз одређено смањење њене масе, уз позитиван ефекат повећања домета, брзине и евентуално повећања дубине роњења.

С друге стране, торпеда од 533 и 650 mm, са бојевим главама које неретко премашују 250 kg, имају страховит ефекат на циљевима, површинским бродовима, а још у већој мери на зароњеним подморницама. Уместо директног удара у труп брода, примењује се близинска експлозија испод трупа. То узрокује појаву пораста притиска, подизање трупа изнад створеног гасног мехура, а потом „пропадање“

ЕФИКАСНОСТ

Ефикасност торпеда у потапању бродова доказана је нарочито током Другог светског рата. Немачка је након потапања бојног брода *Bismarck* одустала од директног сукоба са надмоћном британском флотом и окренула се блокади британских острва, превасходно кроз подморнички рат. Иако су торпедни напади били изванредно успешни, већа британска флота и заједнички напори са америчким савезницима, пре свега авионима великог долета, учинили су крај немачким покушајима.

Међутим, та немачка кампања показала је пут којим су Американци

блокирали Јапан, земљу врло зависну од сировина из прекоморских земаља. На тај начин америчке подморнице знатно су допринеле добијању рата на Пацифику. Томе су, међутим, прилично допринели и Јапанци, који нису предузели одговарајуће мере за заштиту својих трговачких бродова.

С друге стране, највећи пропоненти торпедног ратовања били су управо Јапанци, који су обилато користили подморнице. Њихова најпознатија торпеда била су пречника 610 mm – типа „дуго копље“ или Туре 93. Домет од 20 до 40 km и брзина од 36 до 50 чворова, с бојевом главом од 490

до 780 kg, чинила су их апсолутно најмоћнијим током рата, а и данас такве перформансе, посебно у погледу масе бојеве главе, уливају страхопоштовање. Још је импресивније било самоубилачко торпедо *Kaiten*, пречника један метар, с бојевом главом од 1.550 kg, домета 78 km и брзине од 12 до 30 чворова, а познати су и успеси торпедних авиона са носача авиона.

Након Другог светског рата употреба торпеда, а и других противбродских средстава, знатно је смањена. Пример је пакистанске подморнице *Hangor*, класе *Daphne*, која је, уз употребу акустичког торпеда Z16, 9.

након пада притиска, чиме се појављују изузетно велико напрезања трупа брода и најчешће његово преламање. Лом трупа брода узрокује веома велику брзину потапања, тако да најчешће нема времена за организовано напуштање брода и условљава брз губитак и брода и посаде.

Треба рећи да је према ефикасности у потапању бродова торпедо надмоћније у односу на противбродске ракете, управо због чињенице да је његово дејство усмерено на труп брода, који се налази испод воде, а не изнад воде. Такође, упркос већој брзини, противбродске ракете дејствују из ваздушног простора, поједностављује противракетна дејства мамцима, топovima и ракетама, те је највећи број одбрамбених средстава брода усмерено управо против ракета, а не торпеда. С друге стране, домет торпеда је вишеструко мањи у односу на ракете, али и системи за детекцију имају мањи домет и против торпеда и против подморница које лансирају торпеда. Без обзира на све, торпеда су од кад су се појавила потопила више бродова него било које друго оруђе – било да је реч о топovima или противбродским ракетама.

Америчка тешка и лака торпеда

Оружане снаге САД, тачније морнарица, користи само један тип тешког торпеда лансираног са подморница, универзалне намене (против

подморница и бродова) и три типа лаких торпеда, лансираних са бродова, противподморничке намене.

Основни тешки торпедо за опремање подморница америчке ратне морнарице јесте Мк 48. Може се слободно рећи да тај тип има најдужи „стаж“, с обзиром на то да је уведен у оперативну употребу далеке 1972. године. Од тада до данас било је седам варијанти у опреми апсолутно свих америчких подморница и подморница иностраних земаља. Тај дуг стаж плод је примене иницијално врло флексибилне конфигурације, а торпеда су се генерално одликовала изванредним



Прошлоручни торпедо F21

перформансама, високом поузданошћу, применом детаљно проверених технологија.

С друге стране, Мк 48 никада није био јефтин. Његова ефикасност огледа се у врло избалансираним особинама: домет, брзина, ефикасност система навођења и бојеве главе. До-



Укрцавање торпедо Мк 48 Mod 7 на аустралијску подморницу класе Collins

мет и брзина обезбеђени су погонским системом на бази аксијалног клипног пнеуматског мотора са нагнутом плочом, који добија погон од продуката сагоревања водоник-амонијум перхлората. Мотор покреће двоструке контраротирајуће пропелере у прстену (водомлазни покретач). Треба рећи да је одабир аксијалног пнеуматског мотора са нагнутом плочом одличан избор за торпедо: цилиндричан облик врло је погодан за уградњу у тело торпеда, док се нагибом плоче може регулисати проток, односно, брзина и домет торпеда.

У складу с тим, незванични подаци говоре да постоји неколико нивоа подешавања домета и брзине: 30 km са 60 чворова, 38 km са 55 чворова и 50 km са 40 чворова. Упркос коришћењу теоретски бучнијег погона, последње варијанте, а посебно Mod. 6 и 7, имају знатно смањен акустички одраз, који се може упоредити са торпедима

децембра 1971, потопила индијску фрегату Khukri Класе Blackwood и усрмила 191 члана посаде. Фрегата је потонула за свега три минута.

Другог маја 1982. британска нуклеарна подморница Conqueror Класе Valiant, са два самонавођена торпеда потопила је аргентинску крстарицу Belgrano, Класе Brooklyn. Интересантно је да су Британци, због непоузданости торпеда Mk24 Tigerfish са акустичним активно-пасивним самонавођењем, употребљавали једноставна ненавођена торпеда Mk8 (са праволинијским кретањем), чије су старије варијанте коришћене још у Другом свет-

ском рату. Брод је потонуо након 45 минута уз губитак 321 члана посаде. Ти подаци су импресивни, у поређењу са противбродским ракетама, које су имале променљив успех у потапању бродова.

Египатски ракетни чамци Класе Komar су 21. октобра 1967. с три директна поготка ракетама П-15 „термит“ (SS-N-2) потопили израелски разарач Eilat, Класе Z. Током Фолкландског рата, аргентински авиони Super Etandard су ракетама AM-39 Exocet и MM-38 Exocet, лансираним с копнених лансера, успешно дејствовали против британске флоте.

Разарач Glamorgan, Класе County, тешко је оштећен, док су контејнерски брод Atlantic Conveyor и разарач Sheffield, потопљени.

У Персијском заливу током ирачко-иранског рата 1987. ракете Exocet оштетиле су неколико великих танкера, а две су погодиле, али не и потопиле, америчку фрегату Stark, Класе Oliver Hazard Perry. Коначно, израелска корвета Hanit, Класе Saar 5, погођена је ракетом C-802, кинеске производње, али није потопљена. Ракета П-15 има бојеву главу масе 454, а Exocet и C-802 165 килограма.



Торпедо Мк 46 испуштен са
прошлоратног авиона С295

на електрични погон. Бојева глава има масу од 295 kg, а систем вођења је жични на средњем делу путање и активно-пасивни акустични.

Иако нема података о томе колики је домет система за акустичко самонавођење, према неким информацијама, прва варијанта, произведена у већем броју – Mod. 1 из 1971, имала је домет акустичног система од два километра. Та је бројка до данас без сумње вишеструко повећана, с обзиром на то да је актуелна верзија Mod. 7 уведена 2006. године.

Фамилија лаких америчких торпеда је, без икакве сумње, најбројнија на свету, а међу њима, торпедо Мк 46. Упркос увођењу у оперативну употребу далеке 1966, у наредним деценијама је произведено више варијанти, од којих је Mod.6 уведена 1989. године. Погон је сличан оном код торпеда Мк 48, али наравно, развија мању брзину и домет: више од 40 чворова и око 11 километара. Систем за самонавођење је активно-пасивни акустични.

Изведен је у 33 земље света, а његов образац су у наредном периоду пратиле готово све светске силе. Још се налази у широкој употреби, али се сматра недовољно ефикасним против најсавременијих, најотпорнијих (класична бојева глава од 44 kg) и најбржих нуклеарних подморница. Наследила су га два модела – Мк 50 и Мк 54.

Мк 50 Barracuda је нов торпедо, који је намењен да замени Мк 46 каснијих варијанти. Погон се заснива на реакцији сумпор-хексафлуорида и литијума, чиме се генерише велика количина топлоте, коришћене за стварање паре. Пара покреће пнеуматски мотор, а он водомлазни пропулзор. Поред усавршеног система самонавођења на бази активно-пасивног акустичког система, Мк 50 има знатно

повећан домет и брзину у односу на Мк 46. Међутим, цена је астрономска – око 2,9 милиона долара, што је адекватно за дејство против скупе противничке нуклеарне подморнице, али је превише за дејство против старијих дизел-електричних подморница. Зато су Американци створили торпедо Мк 54.



Торпедни апарати Мк32 за торпедо 324 mm

Мк 54 Мако јесте комбинација погонског система торпеда Мк 46 са кумулативном бојевом главом масе 45 kg и системом за самонавођење са Мк 50, уз значајна побољшања преузета са последње варијанте Мк 48 и комерцијалних компоненти, ради смањење цене. Цена је снижена на 840.000 долара.

Британске варијанте

Након не баш најуспешнијег торпеда Мк 24 Tigerfish, који је „патио“ од проблема са поузданошћу, краљевска морнарица је од 1994. године почела са увођењем новог, под називом Spearfish. Нови торпедо уместо електричног погона са сребро-цинк батеријама, користи погон на водоник-амонијум перхлорат, као и амерички Мк 48. Међутим, у тежњи да се повећа брзина торпеда, продукти сагоревања покрећу водомлазни покретач преко гасне турбине. Домет са мањом брзином је 54 km, а са већом, чак 80 чворова, 24 километара. Такође, одликује се снажном бојевом главом од 300 kg, те напредним системом навођења и самонавођења са жицом, односно активно-пасивним акустичким системом.

Као и морнарица САД, и Британци имају свој лаки торпедо, за употребу са бродова и хеликоптера, противподморничке намене. Примарно, противподморничко наоружање британских површинских бродова, хеликоптера и авиона јесу лака торпеда типа Stingray. Званично уведена 1986, али већ присутна на бродовима током Фокланд-

ског рата 1982, торпеда тог типа су у своје време била изванредно оружје, а и данас су њихове перформансе актуелне – са модификацијом Mod.1. Користе електрични погон, с магнетијум/цинк-хлоридном батеријом с морском водом, која покреће електромотор и водомлазни пропулзор. Имају домет од 8 до 11 km и брзину 45 чворова. Активно-пасивни акустички систем самонавођења знатно је унапређен на варијанти Mod.1, са повећаним могућностима у плитким водама. Бојева глава има масу 45 kg и усмереног (кумулятивног) је дејства.

Шведска решења

Поред САД, Шведска је једна од држава која, традиционално, за тешка торпеда даје предност реактивном погону. Након успешне серије торпеда TP61, 613 и 617, Швеђани су развили последњу варијанту – TP-62, односно TP2000 (извозна ознака). Сва наведена торпеда користе класични погонски систем са алкохолом као горивом и водоник-пероксидом као оксидатором. Тај погонски систем, иначе осетљив на смањење перформанси на већим дубинама, идеалан је за шведске услове, где би се у евентуалном рату борбе водиле у Балтичком мору, чија је дубина релативно мала. У односу на претходнике, TP-62 је нешто краћи и лакши, а има домет 32,5 km, при брзини од 50 чворова. Навођење је жично, бакарном жицом дужине 30 km, а самонавођење у рејону циља је акустично активно-пасивно. За шведска тешка торпеда карактеристично је да се поред подморница, у великој мери користе и са површинских ратних бродова.

Поред серије тешких, Швеђани имају и успешну серију лаких торпеда. Актуелни торпедо носи ознаку TP-46 и погон добија од сребро-цинк батерије. Торпедо се може лансирати како са бродова, тако и са хеликоптера. Наводи се жицом, а у терминалном стадијуму активно-пасивно акустично. За разлику од претходника, TP-45 и старијих, посебна пажња посвећена је дејствима на већим дубинама. Наиме, учествовање у међународним мисијама нагнало је конструкторе да прошире могућности дејства тог торпеда и на веће дубине. ■

(Наславаће се)

Др Себастијан БАЛОШ