

Karakteristike suvremenih ledolomaca

Petar Mohorović, Split

Brodovi — ledolomci su specijalna tehnička plovila, koja obzirom na specifične zadatke, što su im postavljeni, iziskuju naročite načine gradnje. Oni moraju posjedovati veliku jačinu, moraju biti naročito čvrste gradnje i moraju biti opremljeni mnogobrojnim tehničkim i nautičkim napravama i drugim pomagalicama, koja će im osigurati efikasno obavljanje postavljenih zadataka.

Na sjevernim se morima mnogo upotrebljavaju ledolomci jačine od oko 7.000 do 8.000 IKS. Naravno, takvi su ledolomci dovoljno jaki da mogu asistirati trgovačke brodove uobičajenih dimenzija i to kako na područjima normalne zaleđenosti mora tako i u uzanim morskim tjesnacima, prolazima i putovima.

Ledolomci spomenute jačine obično bivaju snabdjeveni četirima pogonskim vijcima, s time da se dva vijka nalaze naprijed a dva otraga. Taj se sustav ugrađivanja vijaka pokazao veoma korisnim tako da se isti primjenjuje u nordijskim zemljama; Švedskoj, Norveškoj, Finskoj a tako isto i u Sovjetskom Savezu. Glavne su im dimenzije i svojstva ova:

Dužina preko svega	oko	75 m
Dužina među okomicama	„	70 m
Širina	„	17 m
Širina na teretnoj vodenoj crti	„	16 m
Visina do gornje palube	„	9 m
Gaz	„	6 m
Istisnina	„	3350 tona
Ukupna snaga strojeva		7.000 do 8.000 IKS

Ti brodovi — ledolomci imaju dvije kontinuirane palube i produženu pramnicu. Trup je broda ispod glavne palube podijeljen u deset nepropusnih pregradaka t. j. tri strojarnice i dva skladišta. Dvije uzdužne pregrade čine sedam parova pokrajnjih (lateralnih) tankova. Trup ima na taj način dvostruke stijene posvuda oko broda.

Dvodno, pokrajnji i središnji (centralni) tankovi mogu u normalnim prilikama sadržavati 300 tona diesels-goriva, 20 tona maziva ulja, 50 tona rashladne vode i 100 tona pitke vode. Nadalje, postoji i raspoloživi kapacitet tankova za daljnjih 150 tona lož-ulja i za tu istu količinu pitke vode. Uz normalan stupanj snabdjevenosti tim pogonskim materijalom »vremenski akcioni radius« broda iznosi oko četiri tjedna.

U sredini je broda smješten na svakoj strani između glavne i gornje palube po jedan tank koji služi za obezbjeđenje poprečne ravnoteže (»transversal trim«) broda kada se brod, probijajući led i krčeći tako sebi put, nagne na jednu ili na drugu stranu. Pomoću električne crpaljke može biti premješteno s jedne strane broda na drugu 110 tona balastne vode, i to u ciglih 90 sekunda. Brodovi koji su na takvim mjestima snabdjeveni dvijema crpalkama, mogu takav premještaj balastne vode obaviti u samih 45 sekunda.

Trup: njegova je jačina (čvrstoća) veća nego što to propisuje Lloyd-ov Registar Brodova (klasa 100 A 1) ili na primjer klasa 1 A finskih propisa. Strukturalni su dijelovi trupa svi od reda vareni i velikih su razmjera. Debljina oplate na dnu odgovara propisima Lloyda. Na prednjem je dijelu broda — ledolomca debljina oplate 30 mm, a

na stražnjem 28 mm. Brodovi ledolomci su osim toga opremljeni i posrednim rebrima istih dimenzija kao i glavna rebra. Postoji također i izvjestan broj rebara između poprečnih i pokrajnjih pregrada.

Strojevi: u sredini se broda nalazi prostorija s Diesel pogonskim strojem. Na glavnoj se palubi nalazi prostorija s razvodnom pločom a iznad ove se prostorije na gornjoj palubi nalazi kotlovnica. U strojarnici se nalaze četiri glavna diesel stroja i četiri pomoćna diesel-stroja. Svaki je diesel-stroj povezan izravno s jednim generatorom. Glavni diesel-strojevi imaju 5 cilindara. Svaki od njih radi odvojeno. Ti su strojevi opremljeni podvojenim crpalkama za svaki pojedini cilindar. Svaki motor razvija normalno 1785 BHP uz 325 okretaja na minutu, ali se može i preopteretiti radom i onda daje 2200 BHP uz 375 okretaja na minutu. Rashladni se zrak za generatore crpi (siše) ili izvana ili pak iz prostorija pogonskog stroja (motora). Četiri pomoćna diesel-stroja imaju šest cilindara. Četiri pogonska motora imaju dvostruki rotor. Svaki pojedini motor može biti snabdjeven pomoću jednog, dvaju ili triju vodova s generatorom i svaki sklop (kombinacija) motora i generatora formira poseban tok. Na taj se način ukupna količina od oko 7500 SHP može razdijeliti među prednjim i stražnjim vijcima u toj mjeri da to bude najpogodnije za postojeće prilike u pogledu leda. Četvrtina polovina ili tri četvrtine konjskih snaga može biti prosljeđeno naprijed ili nazad već prema konkretnoj potrebi. Stražnji motori daju kontinuiranu proizvodnju od 2x1040 KW uz 135 okretaja na minutu, prednji motori proizvode snagu od 2x690 KW uz 180 okretaja na minutu. Međutim, potonji motori mogu razviti 1040 KW uz 199 okretaja na minutu, i to u periodu od dva sata. Rashladna se voda za pogonske motore uzima djelomično iz strojarnica a djelomično izvana. Svi se ti brojevi odnosi mogu kontrolirati pomoću specijalnih sredstava.

Prostorije za posadu: Brodovi — ledolomci, o kojima je riječ, imaju 58 ljudi posade i to: zapovjednika, upravitelja stroja, 3 časnika, 6 strojara, 2 telegrafista, 8 ljudi koji poslužuju pomoćne uređaje i strojeve, 1 stolara, 14 motorista, 10 ljudi za rad na palubi, 4 konobara i 7 ženskih osoba za poslove pranja i kuhanja, održavanja čistoće, 1 zdravstvenog službenika. Časnici su smješteni u pojedinačnim kabinama na gornjoj palubi, na palubi pramnice i na zapovjedničkoj palubi. Ostalo je osoblje također smješteno djelomično u pojedinačnim kabinama a djelomično u kabinama za dvije osobe, sve na glavnoj palubi. Žensko je osoblje smješteno u pojedinačnim ili u dvokrevetnim kabinama, i to na gornjoj palubi. Zapovjednik, upravitelj i I časnik imaju uz kabinu za spavanje također i posebnu sobu za dnevni boravak. Blagovaone za pojedine kategorije osoblja posade su smještene na gornjoj palubi i to oko kuhinja. Na glavnoj su palubi smještene i sobe za dnevni boravak telegrafista i posade. Časnici imaju sobu za dnevni boravak blizu blagovaone, na gornjoj palubi. Na palubi pramnice se nalazi salon, kabina za lučke službenike kao i ambulanta (bolnička) kabina. Osim toga na stražnjoj strani broda imamo prostoriju za kupanje i za pranje rublja, krevetnice, i kuhinjske platnene opreme. Na za-

povjedničkoj se palubi uz zapovjedničku kabinu nalaze dvije putničke kabine kao i kabina za peljara. Sav je uređaj u kuhinji na električni pogon. Uz samu se kuhinju nalaze 4 smočnice od kojih je jedna snabdjevena strojem za pranje kuhinjskog pribora. Postoji posebna prostorija za predpripremu jela, za pohranu materijala i namirnica kao i prostorija s rashladnim uređajem. Ventilacioni uređaj djeluje veoma brzo i efikasno. Svjež se atmosferski zrak pregrije u središnjim jedinicama koje se griju pomoću pare, te se taj zrak raspoređuje na sve dijelove broda. Količina se zraka može individualno regulirati u svakoj pojedinoj kabini. Postoji također i uređaj za grijanje nastambnih prostorija pomoću tople vode. Drugi se dijelovi broda griju pomoću pare.

Palubna oprema: kotveno vitlo (sidreno vitlo) je električno, kormilo je električno hidraulično te je snabdjeveno dvjema crpaljkama. Na stražnjoj se palubi također nalazi 3-tonsko kotveno vitlo. Na stražnjem se kraju nadgrađa na palubi čamaca nalazi teško električno vitlo za operacije tegljenja. To je vitlo potpuno automatizirano te ima specijalnu namjenu da apsorbira jake (nagle) trzaje do kojih dođe kada se obavlja tegljenje po ledu. Brodovi — ledolomci ove vrste imaju također i dva 3-tonska električna vitla za posluživanje samarica (kod ukrcanja ili iskrcanja tereta) na palubi pramnice. Brodovi — ledolomci imaju tri obična čamca za spasavanje te jedan motorni čamac za u potonjem 33 osobe, dakle jednom nije čitava posada ledolomca. Svi su čamci za spasavanje građeni iz lakih sli-

tina. Uz njih brod ima i jedan čelični motorni čamac te jedan mali drveni čamac za pripomoćno manevriranje po ledu. Motorni čamci su na pogon diesel-strojeva sa zračnim hlađenjem.

Navigacioni uređaj: Brzina se i smjer obrtanja vijaka mogu izravno kontrolirati sa 4 mjesta na brodu: sa 2 mjesta na mostu, s 1 mjesta u kormilarnici i s 1 mjesta na stražnjem mostu. Svako kontrolno mjesto posjeduje automatske brojače obrtaja za sve vijake. Postoji i kormilarski brzojav za prenošenje kormilarskih naloga sa stražnjeg mosta na kormilarnicu. Dva radara rade na talasnim dužinama od 3 cm odnosno 10 cm. Svi su takvi brodovi — ledolomci opremljeni dvama žiro-kompasima sa 8 ponavljača, radio napravom za određivanje smjera, Decca-radarom i dubinomjerom. Na brodu postoje četiri istražna svjetla: po jedno na desnoj i lijevoj strani zapovjedničkog mosta, jedno s mogućnošću kontrole sa velike udaljenosti na jarbolu i jedno na stražnjem mostu. Radio-uređaj se sastoji iz 4 odašiljača i 4 prijemnika. Postoji i centralna radio-naprava koja je povezana sa svim kabinama časnika broda. Ti brodovi — ledolomci imaju pet različitih unutrašnjih telefonskih sistema. Brodovima u nevolji (koji trebaju pomoć ledolomca) mogu se davati »komande« preko jakih zvučnika. Ti zvučnici svojom konstrukcijom omogućuju da se »komande« mogu prenositi slabijim ili jačim zvukom, a kada vanjske okolnosti ne dozvoljavaju da se ni »najglasnija« komanda čuje, takva se zvučna komanda može automatski preklopčati na svjetlosnu komandu (komandu danu pomoću svjetlosnih signala).

Leteci ili lebdeći brod?

Kako će izgledati brodovi budućnosti?

U posljednje vrijeme mnogo se govori o brodovima budućnosti. Po jednim, oni bi plovili ispod mora, po drugima, pak, lebdeći bi nad njim ili klizili tik nad njegovom površinom.

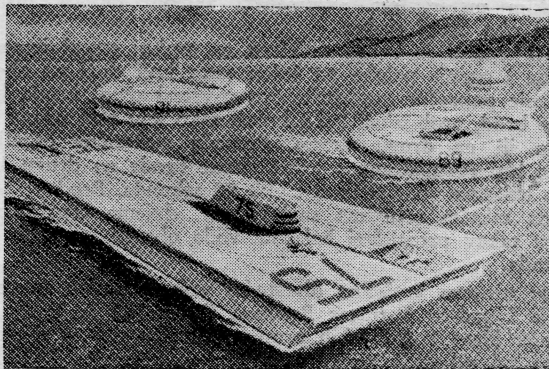
»Komersijalne podmornice« s automatskim daljinskim upravljačem izazivaju osobitu pažnju. Dobitak u svladavanju otpora u usporedbi s površinom broda, osobito je znatan, čak i kod velikih brzina, premda je za to potrebna znatna snaga. Na pr. oko 100.000 Ks bilo bi potrebno da jedan podvodni tanker od 40.000 tona dobije brzinu od 30 uzlova. Atomске trgovačke podmornice mogu ovaj odnos poboljšati, ali to tek u daljoj budućnosti. Već postoje strojevi koji se kreću na taj način, da lako klize samom površinom vode. Oni nisu nikakva novost. Prvi patent za tzv. »hidrofoil« ili leteci brod sa krilcima u vodi zatražen je još koncem XIX stoljeća, a u vremenu između dva rata izgrađen je čitav niz takvih malih jedinica, uglavnom za sportske svrhe. U posljednjih deset godina došlo je do znatnog razvoja ovog tipa broda, čija su krilca — noge — uronjene u vodu, i rade na principu uzgona, tako da se trup broda kod veće brzine izdigne iznad vode, a u vodi ostaju samo krilca. Time se izbjegava trenje velike površine trupa u vodi i tako dobiva na brzini. Istodobno se otklanjaju valovi, koje prouzrokuje prolaz broskog trupa kroz vodu. Tako na pr. leteci brod ravnog dna, dužine 12 metara, tjeran motorom od 250 Ks, težak 7 tona, može postići brzinu od 34 milje na sat, dok bi hidrofoil oblog trupa, uz iste uvjete postigao 18,5 milja, a brod sa trupom u obliku slova »V« 22 milje. Ova prednost može se postići i kod većih jedinica.

Postoje različiti tipovi »hidrofoila« svrstani prema obliku krilaca. Tako ima brodova sa krilcima u obliku slova »V«, u obliku ljestvice i potpuno uronjenih krilaca koja se mehanički kontroliraju. Svrha svih ovih uređaja jest da drže težinu broda i snagu uzgona u ravnoteži. Danas se još leteci brodovi upotrebljavaju na kraćim relacijama, a prva regularna služba s njima uvedena je 1953. Te je godine prvi put po Lago Maggiore-u zaplovio leteci brod od 9 tona, pokretan motorom od 500 Ks, sposoban da ukrci 28 putnika. Otada ih je još nekoliko ušlo u upotrebu duž talijanske obale, u Norveškoj i Švedskoj, a prošle su godine zaplovili takvi brodovi i po našem Jadranu. Rusi ih upotrebljavaju i po rijekama. Postoje dva

tipa, »Meteor« i »Raketa«, svaki za 150 putnika. Dugački su 35 metara, a imaju motornu snagu od 1.700 Ks, što im omogućuje brzinu od 38 milja na sat. Najveći hidrofoil izvan SSSR-a za 8 je metara kraći od ruskoga, ali za hiljadu Ks jači. Prilično je siguran na valovima, i prelazi ih dosta velikim brzinom. On plovi uz norvešku obalu. Sada se u toj zemlji proučava mogućnost gradnje letjećih brodova kapaciteta 550 putnika i brzine od 50 milja. Njihovi bi strojevi mali snagu od 17.500 Ks. Čak se namjerava graditi hidrofoil brzine od 85 milja sa pogonom na tri plinske turbine.

»Lebdeći brod« ili »Hovercraft« kako ga zovu Englezi, prvi put se u Britaniji pojavio 1959., i već se s njime prave veliki planovi. On se bazira na principu mlaza u vertikalnom smislu prema dolje. Na taj se način podiže od ravne površine, dok mu za kretanje u raznim smjerovima služi horizontalan mlaz. Već su izrađeni planovi za Hovercraft kapaciteta 800 putnika i 100 automobila za promet preko La Manchea. On bi se kretao brzinom od 100 milja na sat, a njegove plinske turbine razvijale bi snagu od 40.000 Ks.

Prema daljnjim planovima, ni Hidrofoili i Hovercrafti ne bi se ograničili samo na kraće relacije. Vjeruje se da će ova tipa brodova uskoro biti upotrebljeni i u preoceanskom prometu.



Najnoviji tipovi lebdećih brodova