

Tablica 1
TEHNIČKE KARAKTERISTIKE NEKIH MODERNIH LEDOLOMACA

Ime broda	<i>D'Iberville</i>	<i>Thule</i>	<i>Glacier</i>	<i>General San Martín</i>	<i>Oden</i>	<i>Lenin</i>	<i>Moskva</i>	<i>Perkun</i>
Zemlja	Kanada	Švedska	USA	Argentina	Švedska	SSSR	SSSR	Poljska
Godina gradnje	1953	1953	1955	1954	1957	1959	1960	1962
Područje djelovanja	Arktik	Baltik	Antarktik	Antarktik	Baltik	Arktik	Arktik	Baltik
Glavne dimenzije:								
duljina preko svega L_{OA} , m	94,50	62,30	94,50	84,70	83,22	134,00	124,00	56,70
duljina na vodnoj liniji L_{WL} , m	92,00	57,00	88,40	76,95	79,71	112,50	112,50	52,50
širina na vodnoj liniji B_{WL} , m	19,66	15,20	22,00	18,60	19,04	27,60	23,50	13,55
gaz T , m	8,38	4,85	7,85	6,50	6,69	9,20	10,50	4,95
bočna visina H , m	12,20	8,23	11,60	9,85...7,50	9,50	16,10	13,50	7,32
Koeficijenti forme trupa broda:								
koeficijent istisnine δ	0,58	0,46	0,51		0,483	0,49	0,54	0,492
koeficijent vodne linije α			0,80		0,706	0,80	—	0,727
koeficijent glavnog rebra β	0,84	0,81			0,817	—	—	0,83
prizmatički koeficijent φ	0,69	0,57			0,592	—	—	0,593
Istisnina Δ , tona	8840	1970	8420	4910	5020	16000	15100	1760
Nagib pramčane statve	30°	23°	30°		23°		25°	33°
Polovina pramčanog kuta vodne linije		26°	22°		25°		—	—
Pogon broda:								
Tip glavnog pogonskog stroja	parni stroj	dizel-elektro	dizel-elektro	dizel-elektro	dizel-elektro	nuklearni reaktor, turbo-elektro-pogon	dizel-elektro	dizel-elektro
Normalna snaga pogonskog stroja, KS	10800	4800		7500	10200		—	—
Maksimalna snaga pogonskog stroja, KS	15200	6000	24000	8100	12000	39 200	22 000	3 300
Broj propelera na krmu	2	2	2	2	2	3	3	2
Broj okretaja krmenih propelera, min ⁻¹	145	145	120/175	138	120	185/205	110/150	142/215
Broj propelera na pramcu	—	1	—	—	2	—	—	—
Broj okretaja pramčanih propelera, min ⁻¹	—	180	—	—	160	—	—	—
Normalna brzina broda, čv	15	15	18	—	16	—	—	—
Maksimalna brzina broda, čv				16	17	18	18	14
Akcijski radijus	12000 NM		3 do 4 mjeseca plovidbe			1 godina plovidbe		4000 NM

nog u krmeni tank ili obratno, a pumpe bočnih tankova moraju za 45...90 sekundi prebaciti balast s jednog boka broda na drugi.

Ledolomac ima kormilo veće nego obični trgovački brodovi. Površina kormila iznosi 2...2,5% uronjenog lateralnog plana ledolomca. Kad brod vozi krmom, kormilo često udara o led; da se pri tom ne bi oštetilo, konstrukcija mu je vrlo robustna, a osovina 25...30% deblja nego što to propisuju klasifikaciona društva za obične brodove. Zbog veličine kormila i brzine manevara, kormilarski stroj je također vrlo snažan. Od kormilarskog stroja se zahtijeva da u roku od 15 sekundi prebaci kormilo od 35° desno na 35° lijevo, i to za vrijeme vožnje broda punom brzinom naprijed. Na starijim ledolomcima s parnim pogonom kormilarski stroj je također bio parni; danas su kormilarski strojevi ledolomaca većinom na elektro-hidraulički pogon. Radi sigurnosti, elektro-hidraulički kormilarski stroj ima dva servomotora, od kojih jedan služi kao rezerva.

Prilikom operiranja i manevriranja u ledenom polju ledolomac se često mora služiti sidrom. Pomoću sidra i sidrenog vitla ledolomac se ponekad izvlači iz ledenog obruča. Stoga je i sidreno vitlo snažnije nego na normalnim brodovima, a ima i veću brzinu dizanja sidra. Dok je na trgovačkim brodovima brzina dizanja sidra ~ 7,5 m/min, na ledolomcima je 10,5...12,5 m/min.

Ledolomac ima vrlo snažno vitlo da bi mogao tegliti i spasavati brodove. Vučno vitlo je s automatskim regulatorom koji podešava rad vitla tako da sila u vučnom užetu ne poraste iznad ili ne padne ispod neke granice.

Na prednjem jarbolu ledolomci imaju osmatračnicu u kojoj se za vrijeme plovidbe u vodama sa ledenim santama nalazi stalna straža. Osmatračnica treba da je dovoljno prostrana, zagrijana i smještena što više.

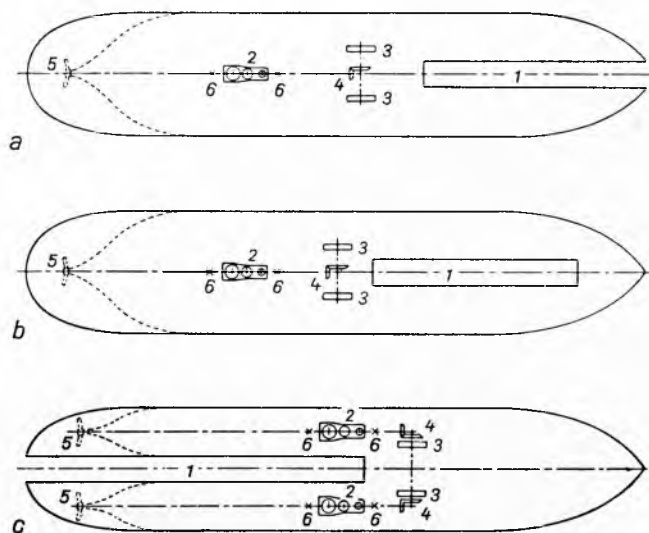
Za izviđanje leda veliki moderni polarni ledolomci nose po dva helikoptera. Platforma i hangari za helikoptere nalaze se na krmu. Veliki ledolomci nose i specijalne čamce za iskrcavanje, duge ~ 10 m, a teške (kad su natovareni) do 15 tona. Brod ima najmanje dva takva čamca, pomoću kojih prebacuje materijal i opskrbu na obale nepristupačne brodu. Čamci za iskrcavanje nemaju sohe već se dižu i spuštaju u vodu pomoću posebne samarice, koja ujedno služi i za dizanje ostalih tereta na brod. Zahvaljujući velikoj širini ledolomca, na palubi ima dovoljno prostora za smještaj helikoptera i čamaca za iskrcavanje.

Glavne karakteristike nekih novijih ledolomaca prikazane su u tablici 1.

LIT.: H. F. Johnson, Development of icebreaking vessels for the U. S. Coast Guard, Trans. SNAME, 54 (1946). — O. Krappinger, Eisbrecher und ihr Entwurf, Hansa, 94, 675 (1957). — I. W. Winogradov, Der Eisbrecher, Schiff und Hafen, 9, 54, 202 (1958). — A. Watson, The design and building of icebreakers, Trans. IME, 72 (1959). — J. G. German, Design and construction of icebreakers, Trans. SNAME, 67 (1959). — L. W. Ferris, The proportions and form of icebreakers, Trans. SNAME, 67 (1959). — S. W. Lank i O. H. Oakley, Application of nuclear power to icebreakers, Trans. SNAME, 67 (1959). — C. Landtman, Technische Gesichtspunkte über moderne grosse Eisbrecher, Schiff und Hafen, 13, 1165 (1961).

PLOVNI BAGERI ILI JARUŽALA

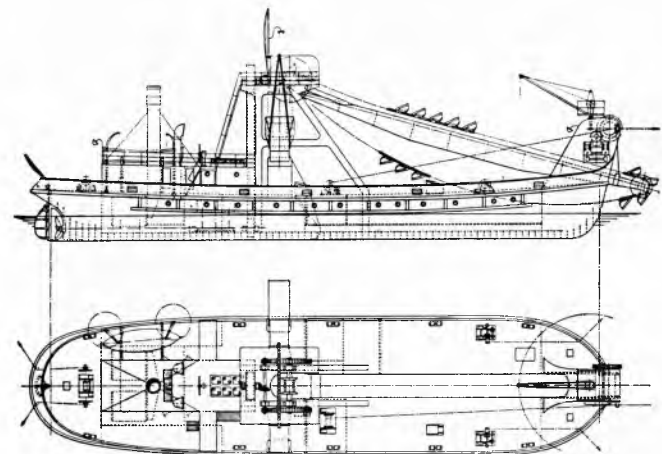
Plovni bager ili jaružalo je specijalan tip broda određen za iskop materijala ispod površine vode prilikom podvodnih građevinskih radova ili prilikom produblivanja i čišćenja riječnih korita, kanala i luka, ili radi dobivanja riječnog šljunka kao građevinskog



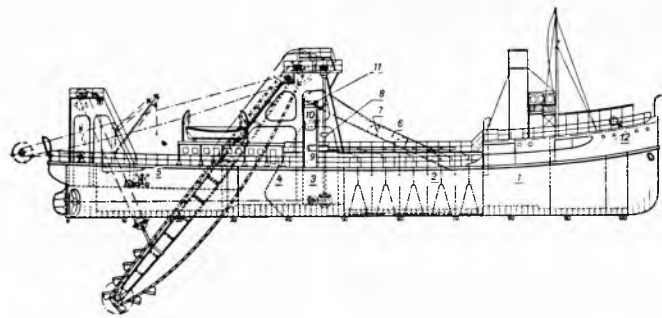
Sl. 1. Tipovi plovni bagera vedričara. a bager s rascijepljenim pramcem, b bager sa zatvorenim pramčanim bunarom, c bager s rascijepljenom krmom; 1 bunar za vedrični vijenac, 2 pogonski stroj, 3 remenica za pogon vedričnog vijenca, 4 zupčani prijenos, 5 brodski vijak, 6 spojka

materijala. Plovni bageri koji se sastoje samo od pontona i uređaja za bagerovanje ne smatraju se brodovima, nego se — jednako kao i plovne dizalice — nazivaju plovnim napravama. Brodovima se mogu smatrati samo oni plovni bageri koji imaju trup oblikom sličan trupu normalnog broda i koji su opremljeni vlastitim pogonskim uređajem, tj. samo oni bageri koji su sposobni za samostalnu plovidbu i po nezaštićenim vodama. U tu grupu ide većina velikih usisnih plovnih bagera, neki plovni bageri s grabilicom i neki plovni bageri vedričari.

Plovni bageri vedričari. Postoje tri tipa plovnih bagera vedričara, koji se razlikuju prema smještaju bunara za vedrični vijenac (sl. 1). Najjednostavniji tip je s rascijepljenim pramcem (otvorenim bunarom), kroz koji prolazi vedrični vijenac, i s jednim vijkom na krmi (sl. 1a i 2). Da se smanji otpor broda za vrijeme plovidbe, rascjep na pramcu uz dno trupa treba da ima zaobljene bridove. Drugi tip plovnog bagera vedričara također ima bunar



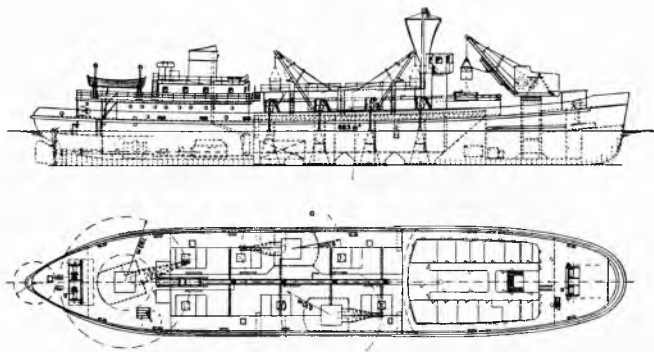
Sl. 2. Bager vedričar; $L_{PP} = 43$ m, $B = 10,5$ m, $H = 3,2$ m, dubina bagerovanja 15 m, kapacitet bagerovanja 400 m³/h



Sl. 3. Bager vedričar sa spremnicima za iskapani materijal; $L_{PP} = 61$ m, $B = 12,2$ m, $H = 4,85$ m. 1 kotlovnica, 2 spremište iskapanog materijala, 3 zupčani prijenos pogona vedričnog vijenca, 4 strojarnica, 5 krmna međupaluba, 6 uzdužni lijevak u spremištu iskapanog materijala, 7 poklopac u lijevku, 8 vertikalna transmisijska osovina s kliznom spojkom, 9 hidraulički uređaj za otvaranje vrata na dnu spremišta materijala, 10 bočni lijevak, 11 vrata lijevka za punjenje spremišta, 12 nastambe

za vedrični vijenac na pramčanom dijelu broda, ali je pramac ispred bunara zatvoren (sl. 1 b). Ovakvo rješenje zahtijeva veću dužinu broda, a osim toga iznad plovne vodne linije nemoguć je rad s vedričnim vijencem, pa se ovaj tip plovnog bagera vedričara vrlo rijetko gradi. S obzirom na otpor i pomoračka svojstva najpovoljniji je treći tip bagera vedričara, koji ima rascijepljen i otvoren krmni dio trupa radi prolaza vedričnog vijenca, a na svakoj strani otvorenog bunara ima po jedan vijak i po jedno kormilo (sl. 1 c).

Plovni bager vedričar može imati i skladišta u koja se iz vedrica istresa iskapani materijal (sl. 3). Na dnu skladišta su izvedena pokretna vrata; kad su skladišta puna, brod otplovi do mjesta gdje može otvaranjem tih vrata isprazniti skladišta. Ovakav tip bagera sa skladištima ima duži trup nego bager bez skladišta, a i konstrukcija trupa mu je pojačana jer se sastoji od četiri zasebne sekcije: dijela s bunarom za vedrični vijenac, dijela sa skladištem iskapanog ma-



Sl. 4. Bager s grabilicom; $L_{PP} = 68,8$ m, $B = 12,34$ m, $H = 5,26$ m, $T = 4,34$ m, volumen spremnika materijala 863 m³, $V = 11,27$ čv

terijala i dva zatvorena dijela (za strojarnicu i za pramčani ili krmni prostor).

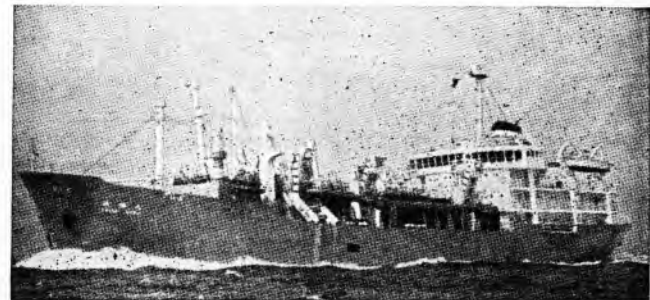
Plovni bageri vedričari s vlastitim pogonom upotrebljavaju se u području gdje relativno nablizu leži nekoliko luka koje je potrebno bagerovati. Vlastiti pogon služi isključivo za to da bager otplovi iz jedne luke u drugu bez pomoći tegljača, čije su usluge skupe. Inače, u usporedbi sa stacionarnim pontonskim bagerima vedričarima, ovi bageri imaju veću visinu palube iznad površine vode, što otežava rad sa sidrima i lancima, njihova gradnja je skuplja, a radni učin jednak učinu stacionarnih bagera, pa je zato upotreba ovog tipa plovnog bagera prilično ograničena. Samohodni plovni bageri vedričari najviše se upotrebljavaju u Francuskoj, SSSR, Australiji i Južnoj Africi.

Plovni bageri s grabilicom (sl. 4). Samohodni plovni bageri ovog tipa imaju na palubi jednu do pet okretnih dizalica s grabilicom. Iskapani materijal se ili istresa u teglenice pokraj bagera ili, što je rjeđi slučaj, u skladišta na samom brodu. Dno takvog skladišta je obično izvedeno kao pokretna vrata kroz koja se skladište može isprazniti. Konstrukcija broskog trupa ispod dizalice s grabilicom je pojačana.

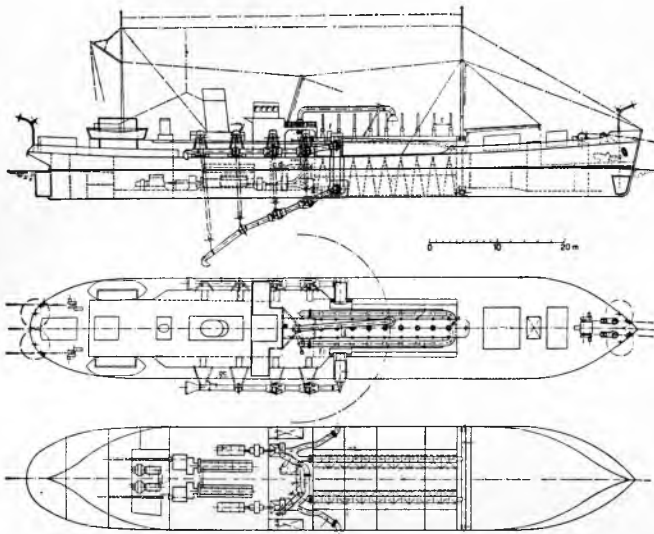
Bager s grabilicom se upotrebljava za iskop materijala na uskim mjestima, uz zidove obale i na mjestima gdje se dubina bagerovanja znatno mijenja i gdje postoje razne zapreke kao što su stari stupovi, ostaci kamenih temelja itd. Samohodni plovni bageri s grabilicom naročito mnogo se upotrebljavaju u Engleskoj.

Usisni plovni bager s vlastitim pogonom postoji u nekoliko izvedbi koje se razlikuju prema smještaju i položaju usisne cijevi bagerskog uređaja. Najjednostavniji tip ima usisnu cijev položenu postrance uz bok broda (sl. 6). Drugi tip ima u blizini glavnog rebra, u uzdužnoj simetrali broda, bunar kroz koji prolazi usisna cijev (sl. 7). Treći tip je s rascijepljenom krmom, slično kao na bageru vedričaru, pa usisna cijev prolazi kroz krmni rascjep (sl. 8). Usisnu cijev položenu preko pramca ili rascijepljeni pramac radi prolaza usisne cijevi imaju obično samo stacionarni pontonski usisni bageri, a rijetko samohodni usisni bageri.

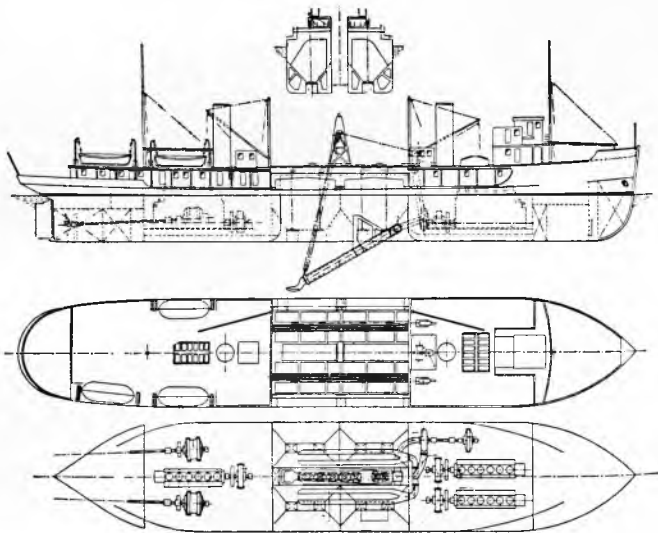
Usisni bager je jedina vrsta plovnog bagera koji može bagerovati i za vrijeme dok vrlo polagano plovi. Da bi se i pri tim vrlo malim brzinama moglo kormilariti, neki usisni bageri imaju i pramčano kormilo. Većina samohodnih usisnih bagera ima skladišta za iskapani materijal, a često i uređaje za refuliranje materijala na kopno.



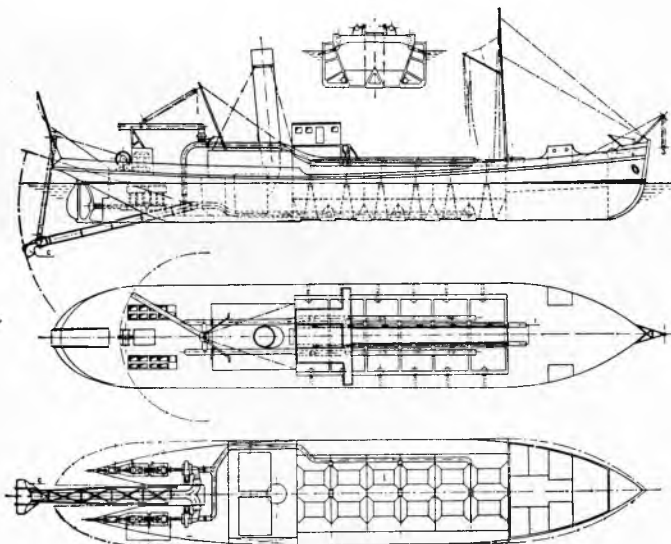
Sl. 5. Usisni bager-refuler «Kaiho Maru»; $L_{PP} = 85$ m, $B = 16$ m, $T = 5,6$ m, dubina kovanja 17 m, kapacitet pumpi za bagerovanje i refuliranje 5000 m³/h



Sl. 6. Dizel-električni dvovijačni usisni bager s usisnom cijevi po boku; $L_{pp} = 86,8$ m, $B = 15,0$ m, $T = 4$ m, $\Delta = 4082$ ts, dubina bagerovanja 15 m, snaga dizel-motora za pogon pumpi 2×650 KS, kapacitet usisnih pumpi $1,8$ m³/sek



Sl. 7. Dizel-električni dvovijačni usisni bager s usisnom cijevi u bunaru na sredini broda; $L_{pp} = 77,42$ m, $B = 14,02$ m, $T = 5,94$ m, $H = 6,86$ m

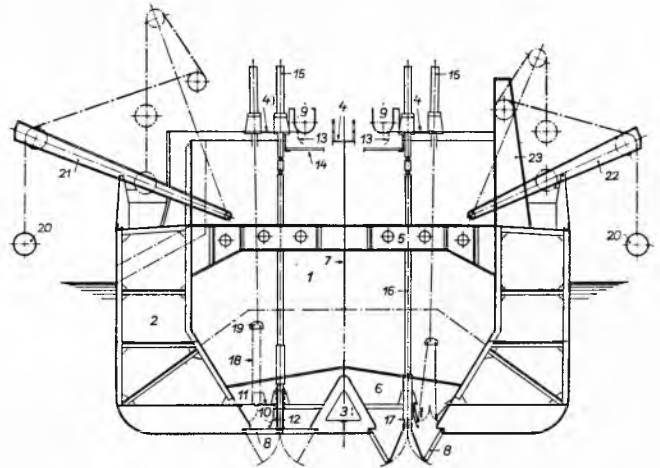


Sl. 8. Parni dvovijačni usisni bager s usisnom cijevi u krmenom bunaru; $L = 57$ m, $B = 10,5$ m, $H = 4,5$ m, dubina bagerovanja 14 m, snaga parnih strojeva za pogon broda i bagerskih pumpi 1000 KS

Oblik i konstrukcija trupa plovih bagera. Plovni bageri s vlastitim pogonom imaju sličan oblik trupa kao teretni brodovi za rasuti teret ili tankeri, tj. koeficijent istisnine im je vrlo visok i kreće se između 0,75 i 0,85. Dužina plovnog bagera vedričara i plovnog bagera s grabilicom rijetko prelazi 65 m, a širinu imaju veću nego teretni brodovi iste dužine. Bageri vedričari imaju ove omjere glavnih dimenzija: $L/B = 4,0 \dots 5,7$, $B/T = 3,5 \dots 4,0$, $H/T = 1,3 \dots 1,6$, a bageri s grabilicom: $L/B = 3,6 \dots 5,6$, $B/T = 2,7 \dots 3,7$, $H/T = 1,1 \dots 1,3$. Usisni plovni bageri su znatno veći pa mogu biti dugi i preko 150 m. Omjeri glavnih dimenzija usisnih bagera iznose: $L/B = 5 \dots 7$, $B/T = 2,5 \dots 3,7$, $H/T = 1,1 \dots 1,5$. U tablici 1 prikazane se glavne karakteristike za nekoliko modernih plovih bagera različitih tipova.

Konstrukcija trupa plovnog bagera izvodi se prema propisima klasifikacionih društva. Posebne propise za gradnju plovih bagera izdala su klasifikaciona društva Bureau Veritas i Germanischer Lloyd. Građevni dijelovi trupa bagera su uglavnom istih dimenzija kao na teretnim brodovima iste veličine, s tim da je na mjestima koja su zbog prirode rada bagera naročito izložena naprezanjima i jakom trošenju konstrukcija trupa lokalno pojačana.

Prvi voj oplata dna broda uz bunar za vedrični vijenac ili usisnu cijev i najdonji voj oplata u bunaru su 20% deblji od ostalih vojeva oplata. Inače oplata bunara je jednako debela kao oplata na bokovima broda. Na brodovima s rascijepljenim pramcem ili rascijepljenom krmom uzdužni nosivi elementi u rascijepljenom dijelu trupa pojačani su i djelomično produženi u ostali dio trupa. Ispod svih strojeva na palubi i ispod velikih bitvi za privez limovi oplata palube su pojačani. Na krajevima broda obično dolazi puna ograda, a na sredini fiksna ili skidljiva rešetkasta ograda. Duž završnog voja na najmanje 2/3 dužine trupa mora se staviti jak bokoštinitnik sastavljen od dvije paralelne drvene grede razmaknute jedna od druge i zaštićene s gornje i donje strane čeličnim trakama ili uglovnicama.



Sl. 9. Presjek kroz spremište iskopanog materijala na usisnom bageru ($L = 104$ m, $B = 18$ m, $H = 8$ m, $T = 5,9$ m). 1 spremište iskopanog materijala, 2 zračni tank, 3 sandučasta kobilica, 4 platforma, 5 gornja sponja u spremištu, 6 donja sponja, 7 uzdužna pregrada (djelomična), 8 donja vrata za pražnjenje spremišta, 9 dovodni žlijeb, 10 kanal za pražnjenje spremišta, 11 gornja vrata za pražnjenje spremišta, 12 fiksna uzdužna pregrada, 13 poklopac, 14 sito, 15 hidraulički cilindar, 16 poluga za otvaranje vrata, 17 šipka za otvaranje donjih vrata, 18 lanci za gornja vrata, 19 spojna pločica, 20 usisna cijev, 21 dizalo glave usisne cijevi, 22 dizalo usisne cijevi, 23 okvir dizala usisne cijevi

Skladište izbagerovanog materijala ne seže od boka do boka broda nego je izvedeno kao niz spremnika širokih $\sim 2/3$ širine broda. Spremnici su smješteni u uzdužnoj simetrali broda pa se između bočnih zidova spremnika i bokova broda nalazi prazan prostor izveden kao zračni tankovi. Bočni zidovi spremnika su po čitavoj visini ili samo na donjoj polovini skošeni tako da svaki spremnik ima oblik lijevka na čijem se dnu nalaze vrata za pražnjenje (sl. 9). Takav oblik spremnika omogućava da vrata za pražnjenje budu relativno mala i da sav materijal sam od sebe iscure kad se vrata otvore. Oplata bočnih zidova spremnika je jednako debela kao vanjska oplata broda, s vanjske strane je pojačana uglovnicama, a prostornim sponjama je vezana s bokovima broda. Kobilica broda u dijelu trupa sa spremnicima sandučaste je konstrukcije jer mora biti naročito jaka zbog koncentracije opterećenja

Tablica 1

KARAKTERISTIKE PLOVNIH BAGERA

Tip plovnog bagera	Godina gradnje	Glavne dimenzije, m				Dubina bagerovanja, m		Pogonski uređaj		Brzina čv
		L	B	H	T	normalna	maksimalna	Tip	Snaga, KS	
Vedričar, bunar na pramcu	1960	47,24	9,75	3,66	2,57	15,2	18,0	dizel-hidraulički	740	9
Vedričar, bunar na pramcu	1956	58,0	11,2	4,4		12,0	14,0	parni	1000	10
Vedričar, bunar na krmi	1958	54,52	9,59		2,58	14,0	16,0	dizel-elektro	600	5,5
Bager s grabilicom	1962	29,26	7,77	2,59	2,50	—	—	dizel	200	8
Bager s grabilicom	1955	51,51	11,28	4,42		—	—	parni	800	10
Bager s grabilicom	1954	47,55	10,36	4,27	1,98	—	—	dizel	600	9
Usisni bager, bunar na krmi	1961	70,0	17,0	6,0	3,73	—	—	dizel	2310	11
Usisni bager, usisne cijevi na svakom boku	1961	85,0	14,6	7,	5,48	—	18	dizel		
Usisni bager, bunar u sredini trupa	1956	101,0	19,0	8,0	5,6	—	18	dizel-elektro	360	12,79
Usisni bager, usisne cijevi na svakom boku	1963	101,0	17,0	8,6	6,2	6,9	23	dizel-elektro	4080	12
Usisni bager, bunar na krmi	1957	95,7	15,22	7,14	5,6	5,6	18	parni	1125	11

izazanog velikom težinom materijala u spremnicima i zbog jakih udara koji nastaju kad se materijal naglo ispušta kroz vrata na dnu spremnika. Takav se oblik kobilice također dobro uklapa u ljevakasti oblik dna spremnika. Oplata dna broda uz vrata za pražnjenje je pojačana. Za otvaranje vrata služi mehanički ili hidraulički uređaj kojim se upravlja s palube iznad spremnika.

Pogonski uređaji i oprema plovnih bagera. Plovni bager treba jednako snažan izvor energije i za vlastitu propulziju i za pogon bagerskih uređaja. Budući da plovni bager ne plovi i bageruje istovremeno, isti pogon može služiti i za jednu i drugu svrhu s time da se priključi ili na brodske vijke ili na bagerske uređaje. Danas se upotrebljavaju četiri sistema pogona: sporohodni dizel-motor, parni pogon, dizel-električni pogon i dizel-hidraulički pogon. Bez obzira na to koji se sistem primjenjuje — a svaki od njih ima svoje prednosti i nedostatke — pogonski uređaj mora biti izveden tako da odgovara za vrlo teške uvjete rada i da nije osjetljiv na velike promjene opterećenja koje nastaju za vrijeme bagerovanja.

Brodsko oprema plovnih bagera bitno se ne razlikuje od opreme teretnih brodova iste veličine, ali plovni bageri imaju više opreme za privez i sidrenje. Na plovnom bageru ima nekoliko priveznih i sidrenih vitala jer za vrijeme bagerovanja bager je usidren sa 4-6 sidara. Neki plovni bageri se sidre pomoću jednog ili dva vertikalna stupa koji se vitlima spuštaju niz posebne vodilice i zabiju u dno rijeke ili mora pa se tako brod fiksira na određenom mjestu. U novije vrijeme pojedini plovni bageri imaju duge samarice rešetkaste konstrukcije kojima mogu bez pomoći posebnog čamca spustiti

O opremi i uređajima za bagerovanje kao i o načinu bagerovanja vidi poglavlje Plovni bageri u članku *Bagerovanje*.

LIT: A. Roorda, J. J. Vreest, *Floating dredges*, Haarlem 1963.

BROD ZA POLAGANJE PLUTAČA

Brod za polaganje plutača je specijalan tip broda koji služi za postavljanje i održavanje plutača i sličnih plovni oznaka.

Prvi specijalni brodovi namijenjeni isključivo postavljanju i održavanju plutača i drugih plovni oznaka počeli su se graditi koncem XIX st. To su bili mali, relativno spori i jednostavno opremljeni brodovi. S vremenom su se ti brodovi usavršavali, naročito njihova navigacijska oprema i uređaji za rukovanje plutačama, njihove dimenzije su se povećavale, a pogonski uređaj je postao snažniji. Takav razvoj je bio rezultat kako općeg tehničkog napretka brodogradnje u posljednjih 50 godina tako i sve složenijih i opsežnijih zadataka koje je trebalo da ti brodovi obavljaju. Po svojoj konstrukciji i opremi današnji brodovi za polaganje plutača ubrajaju se među tehnički vrlo moderne tipove brodova.

Brodovi za polaganje plutača, osim svog osnovnog zadatka — održavanja plovni oznaka — mogu imati i neke druge sporedne namjene kao što su: opskrba svjetionika namirnicama, pitkom vodom i gorivom, opskrba malih izoliranih naselja na otocima i obali, priobalna inspeksijska služba, a ponekad služe i kao pomoćni tegljači. Zato projekt broda uvijek ovisi kako o uvjetima plovidbe na području za koje je brod određen tako i o eventualnim sporednim zadacima broda.

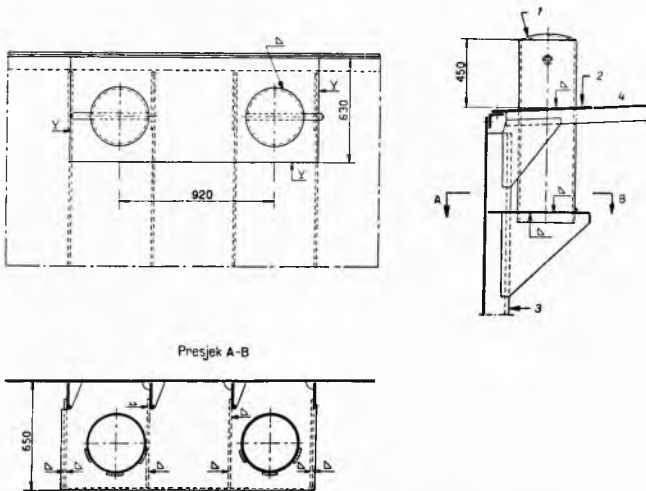
Glavne dimenzije i oblik trupa broda za polaganje plutača.

Brodovi za polaganje plutača spadaju u grupu malih brodova. Dužina između okomica L_{PP} vrlo rijetko prelazi 50 m, a istisnina je obično ispod 1000 t. Često se zahtijeva da brod ima što manji gaz radi plovidbe po plićacima i radi lakšeg prilaganja sprudovima na kojima su plovne oznake ili svjetionici. Na širinu broda utječu prvenstveno zahtjevi stabiliteta. Obično se zahtijeva da stabilitet bude takav da pri najvećem bočnom opterećenju, kad dizalica diže plutaču, i pri minimalnom gazu broda, bočni nagib broda ne bude veći od 8°. S druge strane stabilitet ne smije biti prevelik, jer je onda zbog žestokog ljuljanja broda nemoguće na uzburkanom moru raditi s plutačama. Općenito, oblik trupa treba da osigurava što bolje ponašanje broda na valovima i period ljuljanja ne kraći od 8-10 sek, tako da se i pri vjetru od 6 Bf mogu polagati ili zamjenjivati plutače. Zato su ti brodovi po obliku trupa često vrlo slični ribarskim brodovima kočarima.

Zbog različitih uvjeta rada i zbog različitih sporednih namjena, omjeri glavnih dimenzija brodova za polaganje plutača kreću se u prilično širokim granicama: $L/B = 3,3 \dots 5,5$; $B/T = 2,5 \dots 4,5$; $H/T \approx 1,5$.

Pogonski uređaji broda za polaganje plutača. Iako nije naročito važno da brodovi za polaganje plutača imaju veliku apsolutnu brzinu, a ona obično ne prelazi 11 čv, ipak je njihova relativna brzina V/\sqrt{L} velika: kreće se od 0,8 do 1,1. Zato je i pogonski stroj relativno snažan.

Osnovni je zahtjev da pogonski uređaj mora omogućiti što bolje manevriranje brodom i fino reguliranje brzine, naročito u podru-



Sl. 10. Konstrukcija bitve na plovnom bageru. 1 bitva, 2 krovna proveza, 3 rebro, 4 paluba

bočna sidra daleko od broda. Na svakom boku broda nalaze se jake privezne bitve od čeličnog lima; one prolaze kroz lim palube i završavaju na posebnom sjedištu koje je pomoću jakog koljena učvršćeno na poprečno rebro broda (sl. 7).