

Unitatea de învățare nr. 4

SISTEME NAVALE PENTRU ÎNCĂRCAREA, DESCĂRCAREA ȘI MANIPULAREA MĂRFURILOR

Unitatea de studiu 4.3

Logistica operațiilor de transbord al mărfurilor cu sistemele proprii navei

Ritm de studiu recomandat: 100 min.

Cuprins

- ❖ Metode de operare cu sisteme cu bigi de marfă.
- ❖ Scule și dispozitive portuare utilizate pentru manipularea mărfurilor.

OBIECTIVELE UNITĂȚII DE STUDIU 4.3

- caracterizarea tehnică și funcțională a metodelor de operare cu sisteme cu bigi de marfă;
- identificarea și caracterizarea tehnică și funcțională a sculelor și dispozitivelor portuare utilizate pentru manipularea mărfurilor.

4.3.1. Metode de operare cu sisteme cu bigi de marfă

Pentru încărcarea sau descărcarea mărfurilor generale într-un terminal portuar specializat se utilizează aceleași echipamente, astfel că ambele procese pot fi tratate simultan. Principala operație o constituie preluarea și transferul mărfurilor din magaziile navei pe mal, respectiv pe platforma de depozitare, în magazie sau direct într-un mijloc de transport, în cazul nostru cu ajutorul sistemelor de operare proprii navei (evidențiate în subcapitolul anterior).

a. Metoda de operare cu o singură bigă cu mandar dublu

Este cea mai eficientă metodă de exploatare destinată manipulării greutăților mai mari decât capacitatea de ridicare a mandarului simplu, respectând desigur capacitatea de ridicare în siguranță a bigii (SWL). Metoda se utilizează când la o magazie se dispune de o singură bigă sau, când din diferite motive nu se poate folosi a doua bigă. Biga se armează ușor, se manevrează repede iar coțada poate fi amplasată aproape în orice loc, pe suprafața de operare, după necesitate.

Dacă nava are la magazia respectivă două bigi, cea neutralizată se ridică la verticală și se fixează de coloană. Procedeu de armare a bigii este următorul, fig. 4.3.1:

- se desface mandarul simplu al bigii de operare și se înlocuiește cu balansina bigii ținută în rezervă, garnisindu-se ca mandar dublu; capătul fix al cablului se prinde la o distanță convenabilă față de capătul superior al bigii iar de macaraua alunecătoare se prinde cârligul de ridicare al mandarului. Înainte de instalare se verifică dacă lungimea cablului este suficientă pentru a permite dublarea prin macaraua alunecătoare (70 – 90 m);

- se prind la posturile lor manevrele curente ale bigii, trecându-se gaiurile prin dispozitivele de ghidare corespunzătoare (pastici de ghidare spre vinciurile care le manevrează);

- se ridică biga în poziția normală de lucru cu ajutorul balansinei și se fixează în direcție cu ajutorul gaiurilor care se voltează la tacheți. Când manevra gaiurilor se face cu

vinciurile învecinate și nu cu oameni, atunci capetele trăgătoare ale acestora se înfășoară pe tamburii vinciurilor.

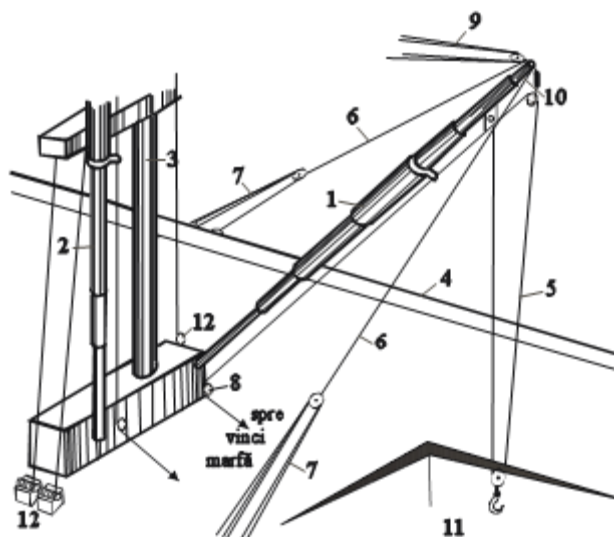


Fig. 4.3.1 Metoda de operare cu o singură bigă mobilă cu mandar dublu: 1 - biga de operare; 2 - biga jumelată (amarată la coloană); 3 - coloana; 4 - parapet (falsbord); 5 - mandarul dublu (cablul de sarcină); 6 - gai și contragai; 7 - palan de gai și contragai; 8 - pastica de ghidare a cablului de sarcină spre vinciul de marfă; 9 - palanul de balansină; 10 - capătul fix al curentului mandarului dublu; 11 - gura de magazie; 12 - trolii de balansină.

b. Metoda de operare cu două bigi cu palanurile cuplate

Este denumită în mod curent, metoda de lucru *în telefon* și constă în deplasarea coțadei de marfă folosind simultan vinciurile și palanurile de sarcină ale celor două bigi aflate la capătul unei guri de magazie, așezate în poziție fixă atât ca înclinare cât și ca direcție: *biga de magazie* se fixează deasupra gurii de magazie și are rolul de a ridica sau a coborâ greutatea din și în magazie; *biga exterioară* sau *biga laterală* se fixează lateral, deasupra cheului sau șlepuului unde coboară sau ridică greutatea, fig.4.3.2. Fiecare bigă se fixează în poziție prin manevrele curente proprii (balansine și contragaiuri); capetele superioare ale bigilor sunt legate între ele printr-un *palan (gai) de distanțare* care are rolul de a împiedica deplasarea unei bigi către contragaiul propriu. Cablurile celor două palanuri de sarcină sunt cuplate la un singur cârlig de încărcare, de regulă prin intermediul unei plăci triunghiulare sau a unui inel metalic rezistent. Funcționarea sistemului *în telefon* este simplă și rapidă:

- *la încărcare*, biga exterioară funcționează activ, ridicând coțada de pe cheu sau din șlep până la o înălțime de siguranță calculată, în timp ce biga de magazie filează sau recuperează curentul palanului spre a nu jena manevra; după ridicarea coțadei la înălțimea convenabilă, intră în funcțiune și biga de magazie al cărui palan trage, în timp ce palanul bigii exterioare filează și ține atât cât trebuie astfel încât greutatea să se deplaseze către gura de magazie aproape pe orizontală sau pe un arc de cerc; când coțada a ajuns deasupra gurii de magazie, la verticală, biga de magazie preia în totalitate sarcina și coboară coțada în magazie cu palanul propriu, în timp ce biga exterioară filează cât se cere spre a nu jena manevra;

- *la descărcare*, rolul bigilor se inversează; biga de magazie ridică sarcina, coțada este deplasată apoi prin manevra celor două palane cuplate, iar când aceasta a ajuns deasupra locului de încărcare este preluată în totalitate de biga exterioară și coborâtă cu palanul

acesteia, în timp ce palanul bigii de magazie filează cât este nevoie. Această metodă are o variantă prin utilizarea ca palan de sarcină la fiecare bigă a unui mandar dublu în loc de mandar simplu, ceea ce asigură un câștig mare de forță. Macaraua alunecătoare a fiecărui mandar dublu este prinsă cu o cheie de împreunare la cârligul de ridicare comun.

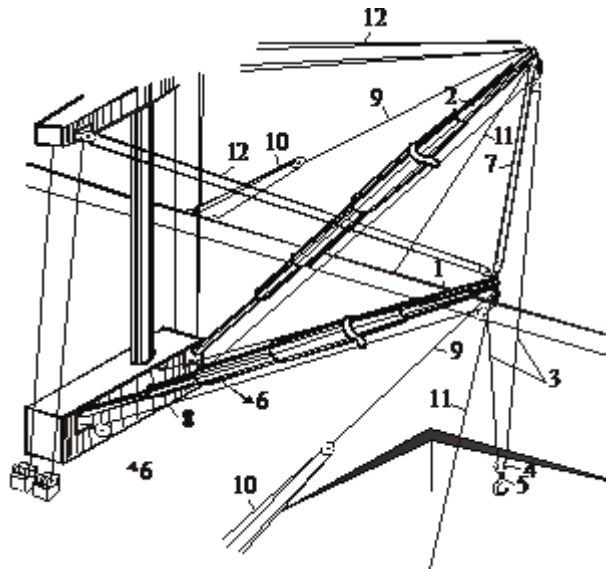


Fig. 4.3.2. Metoda de operare cu două bigi fixe cu palancurile cuplate: 1 - biga de magazie; 2 - biga exterioară; 3 - cablurile de sarcină ale palanurilor cuplate; 4 - inelul de cuplare (placa triunghiulară); 5 - cârligul de încărcare (ganciul); 6 - capetele trăgătoare ale palanurilor cuplate, conducând spre vinciurile de marfă proprii; 7 - palanul de distanțare; 8 - capătul liber al palanului de distanțare, după voltare la postament; 9 - bcontragaiuri; 10 - palanurile contragaiurilor; 11 - cablurile de siguranță (prevențor); 12 - palanurile balansinelor.



Temă pentru studiu 4.3.1: În cazul metodei de operare cu două bigi fixe cu palancurile cuplate echilibrarea mecanismului de ridicare implică suspendarea coțadei de marfă de greutate Q ca în fig. 4.3.3. Determinați dependența $G_1 = G_1(Q, \alpha)$ și reprezentați graficul lui G_1 pentru $\alpha = \{0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ\}$.

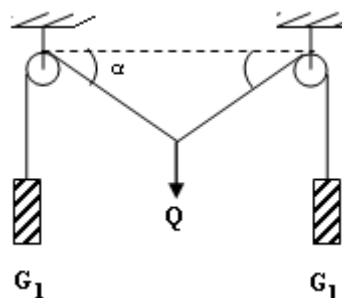


Fig. 4.3.3.

4.3.2. Scule și dispozitive portuare utilizate pentru manipularea mărfurilor

Diversitatea mărfurilor care fac obiectul operațiunilor de transbord au condus la realizarea unei game diverse de scule și dispozitive portuare adaptate foarte bine la caracteristicile mărfii operate. În cele ce urmează vom descrie câteva variante constructive.

a. Gafa pentru paleți

Este un dispozitiv de uz portuar utilizat pentru manipularea mărfurilor paletizate, fig.4.3.4. Înainte de utilizare gafa se verifică vizual iar dacă părțile componente au uzură depășită, aceasta nu se folosește. Pentru împiedicarea căderii gafei din cârligul macaralei se utilizează obligatoriu cablul de siguranță, fixat de zona de prindere și legat cu cheie de tachelaj deasupra cârligului macaralei.

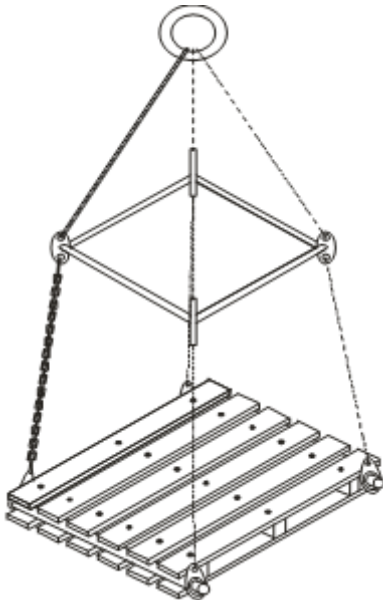


Fig. 4.3.4. Gafă pentru paleți

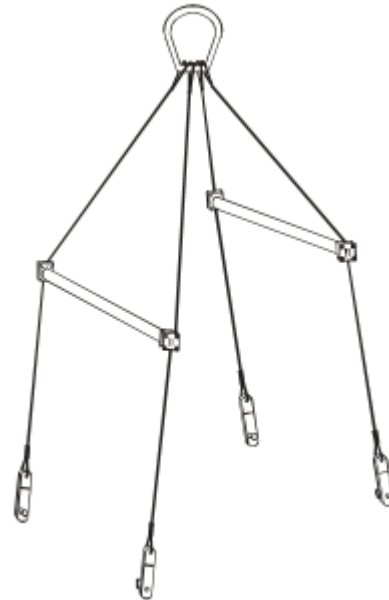


Fig. 4.3.5. Gafa pentru manipulat boxpaleți

b. Gafa pentru manipulat boxpaleți

Este un dispozitiv de uz portuar, de construcție simplă și ușor manevrabil. Se utilizează la manipularea boxpaleților în operațiunile de încărcare – descărcare a navelor cu ajutorul macaralelor de cheu sau mobile, fig. 4.3.5. Dispozitivul se compune din 4 cabluri zincate din oțel cu gașe la ambele capete. Elemente componente: gașele la partea superioară se montează într-o za de capăt pentru prinderea în cârligul macaralei; două distanțiere din țevă la capete cu un sistem de plăci (bride) pentru prinderea pe cablu prin strângere cu 4 cârlige cu ochi montate câte unul în gașele cablului de la celălalt capăt (inferioare).

Înainte de utilizării dispozitivului se verifică vizual iar dacă părțile componente prezintă uzuri sau defecțiuni, acesta nu se folosește. Distanțierele în timpul lucrului trebuie obligatoriu să aibă poziția orizontală.

c. Gafa pentru baloturi de bumbac

Se utilizează în operațiunile portuare la manipularea bumbacului în baloturi, fig.4.3.6. Dispozitivul se compune din două brațe îndoite la 90° format dintr-o ramă din tablă îndoită în formă de pară și consolidată cu plăci din tablă sudate care formează un cadru. La capetele superioare ale brațelor între tablele laterale se montează câte o rolă mobilă pe care lucrează lanțul. Lanțul lucrează prin rulare prin capetele brațelor superioare și printr-o pastică alungită confecționată din două brațe și rolă. Pastica se leagă cu o cheie de tachelaj de un cablu de oțel zincat cu gașe la ambele capete, astfel încât gașa liberă a cablului se prinde în cârligul

macaralei. La cârligul macaralei pot fi prinse 1–4 dispozitive. Înaintea utilizării gafa se verifică vizual iar dacă prezintă uzuri sau deformații la părțile componente (uzură de lanț – cablu, colți etc), aceasta nu se folosește.

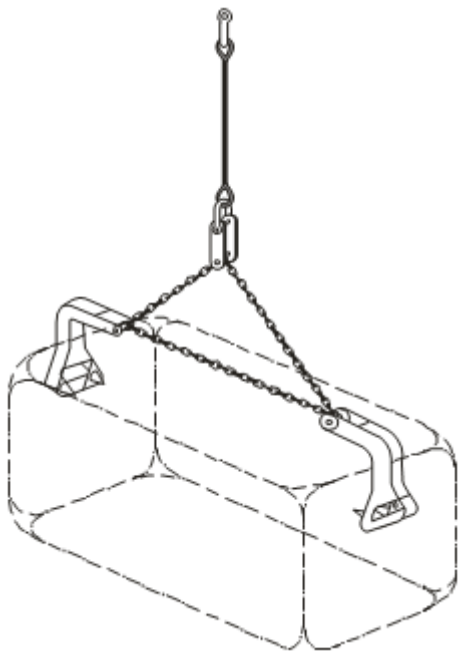


Fig. 4.3.6. Gafa pentru baloturi de bumbac

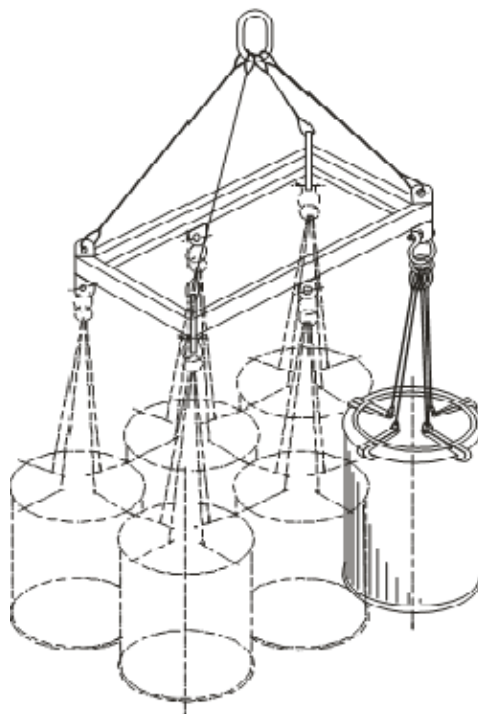


Fig. 4.3.7. Gafa pentru manipulat butoaie din metal

d. Gafa pentru manipulat butoaie din metal

Se utilizează în activitatea portuară în operațiunile de descărcare a navelor, a vagoanelor cu mărfuri ambalate (transportate) în butoaie din metal (bitum, sodă caustică, uleiuri etc.) în poziție verticală, fig.4.3.7. Dispozitivul se montează pe cârligul macaralelor mobile sau de cheu și permite manipularea simultană a 6 butoaie.

În partea inferioară a cadrului sunt prevăzute 6 urechi de care se fixează prin chei de tachelaj gafele de prins butoaie, formată dintr-un inel, de care se fixează 4 gheare oscilante, ancorate de 4 cabluri de oțel zincat împreunate la partea superioară cu un inel de capăt. Strângerea pe butoi se asigură prin gheara oscilantă în momentul ridicării. Dispozitivul se poate folosi pentru butoaie de diferite diametre schimbând inelul de fixare al ghearelor în raport cu butoaiele. Înaintea utilizării dispozitivul se verifică vizual asupra părților componente, în special sistemul de montare al ghearelor iar dacă dispozitivul prezintă defecțiuni, acesta nu se folosește.

e. Chinga cu parâme

Este un dispozitiv de uz portuar, care este utilizată pentru manipularea mărfurilor în saci, fig.4.3.8. Construcția este simplă, compusă din parâmbă, cânepă sau sizal matisată în formă de sapan și prevăzută cu o placă din pânză de velă cusută de parâmbă. Locurile de coțare a parâmei sunt protejate de un semiinel din tablă prins la capete de parâmbă. Se manipulează cu gafă cu cârlige. Înaintea utilizării, chinga se verifică vizual iar dacă prezintă rupturi la parâmbă sau pânza de velă sau dacă lipsește semiinelul protector aceasta nu se mai folosește.

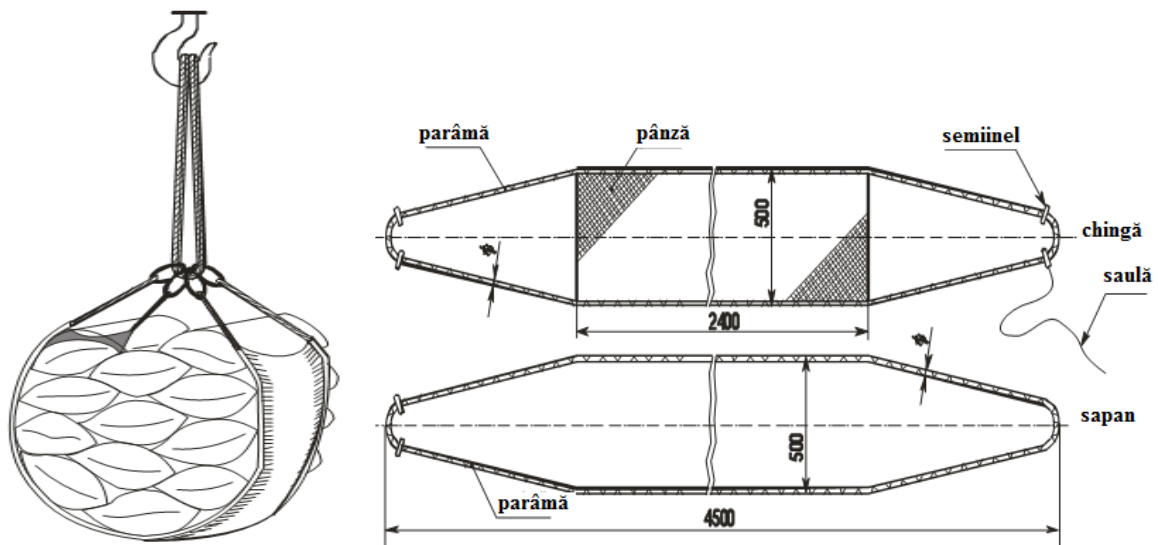


Fig. 4.3.8 Chinga cu parâme

f. Gafa pentru manipulat sarcini (saci) în sling

Este un dispozitiv pentru uz portuar, de construcție metalică sudată cu patru brațe din tablă sudate în cruce pe un cilindru metalic prevăzut cu un ochet și o za de coțare ovală.

Brațele pentru rigidizare se întăresc cu patru bare din oțel. La capete brațele din tablă sunt prevăzute cu orificii în care se montează patru springuri din cablu de oțel terminate cu patru cârlige tip O₃ de care se coțează baretele slingului, fig.4.3.9. Înaintea utilizării gafa se verifică vizual iar dacă aceasta prezintă îndoitură sau dacă sudurile prezintă crăpături, dacă inelul terminal și zona de coțare au uzură avansată sau dacă springurile au lițe rupte (peste 11 lițe pe pas de cablare) sau un taron rupt, gafa nu se folosește. Cârligele tip O trebuie să aibă suprafețe netede pentru a nu tăia baretele slingului.

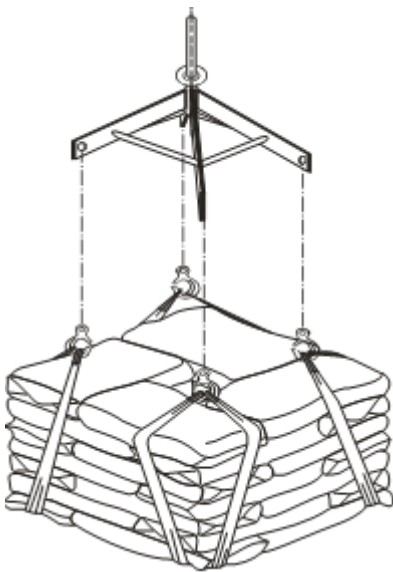


Fig. 4.3.9 Gafă pentru manipulat (saci) în sling

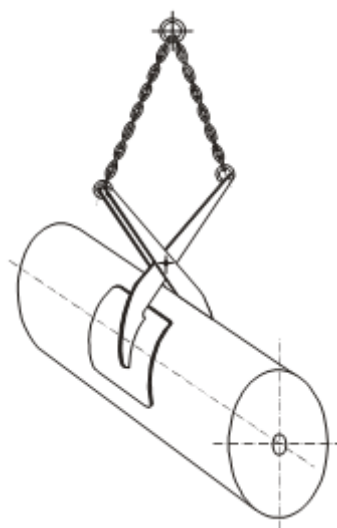


Fig. 4.3.10 Dispozitivul pentru manipulat role de hârtie

g. Dispozitivul pentru manipulat role de hârtie

Se utilizează în operațiunile portuare cu ajutorul macaralelor. Este compus din două brațe din tablă fixate printr-un bolt. La partea inferioară a brațelor se montează fix sau oscilant plăci din tablă. Strângerea pe rulouri se face prin forțele componente produse de ridicarea cu macaraua. Dispozitivul, fig. 4.3.10, permite manipularea rotelor din hârtie în poziție orizontală. Poate fi construit cu un set de fălci (plăci) de materiale în raport cu diametrul rotelor cu o sarcină de lucru de 200 - 600 Kg.

h. Dispozitivul pentru manipulat autoturisme

Se utilizează în activitatea portuară în operațiunile de încărcare la navă și descărcări/încărcări din vagoane CF. Operațiunile de manipulare se efectuează cu ajutorul macaralelor de cheu și mobile. Este un dispozitiv de construcție simplă ușor manevrabil și cu siguranță în exploatare, fig. 4.3.11.

Dispozitivul are părți fixe și părți mobile: *părți fixe* (4 cabluri, două distanțiere din țevă prevăzute la capete cu sisteme înclinate de prindere prin șuruburi de cablu iar la capetele inferioare ale cablurilor se montează cârlige tip O₃); *părți mobile* (cadru triunghiular și barele de ridicare cu câte două flanșe la capete). Cablurile de la cârlig până la distanțier sunt manșonate cu tub de cauciuc. Operațiunea de coțare constă în: așezarea barelor de susținere sub roțile din față și spate, prinderea lor de capete în cadrul triunghiular și agățarea cadrului la cârligul cablurilor. Înaintea utilizării dispozitivul se verifică vizual și se interzice folosirea dispozitivului cu defecțiuni sau uzuri la părțile componente.

i. Dispozitivul pentru manipulat autocamioane

Se utilizează în activitatea portuară în cadrul operațiunilor de manipulare a autocamioanelor, fig.4.3.12.

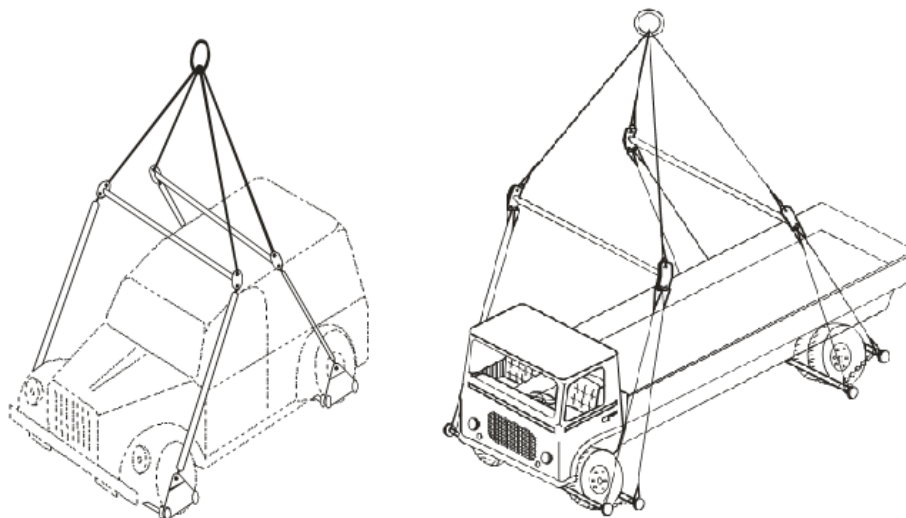


Fig.4.3.11. Dispozitivul pentru manipulat turisme Fig. 4.3.12. Dispozitivul pentru manipulat autocamioane

Operațiunile de manipulare se efectuează cu ajutorul macaralelor de cheu, mobile și plutitoare. Este un dispozitiv simplu, ușor manevrabil compus din: două distanțiere din țevă cu flanșe curbate la capete, patru cabluri zincate matisate prin gașe la o za de prindere prinse de distanțiere cu chei de tachelaj. Patru bucăți de suținere care se așează sub roți (față, spate) din țevă ancorate între ele la capete cu lanț cu zale (care asigură distanța între ele) și opt cabluri de ridicare, care se prind prin gașe de capetele barelor și de distanțiere prin chei de tachelaj. Ancorarea prin lanț se face după așezarea sub roți.

j. Alte dispozitive de manipulare de uz portuar

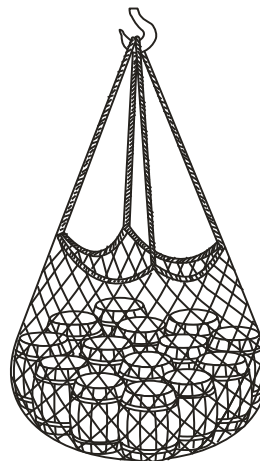
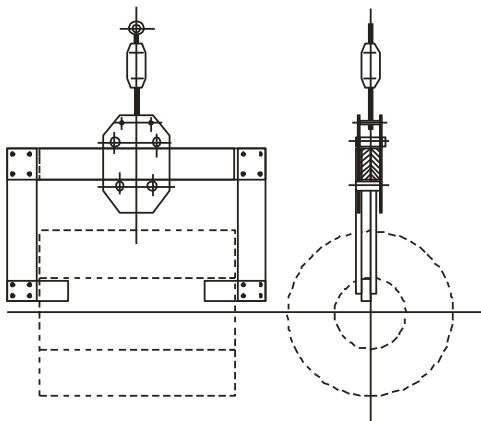


Fig.4.3.13 Dispozitiv pentru manipularea rolor Fig. 4.3.14 Plasă pentru manipularea butoaielor de lemn

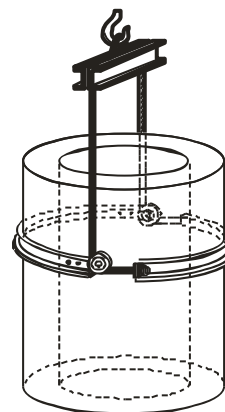
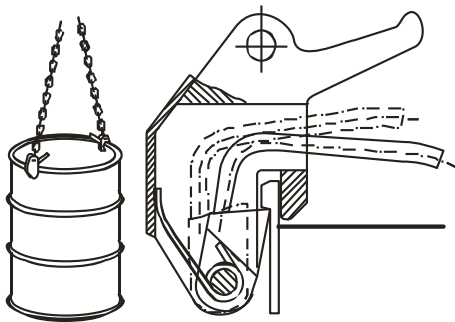


Fig. 4.3.15. Dispozitiv pentru manipularea butoaielor metalice pe verticală

Fig.4.3.16. Dispozitiv pentru manipularea rolor de hârtie pe verticală

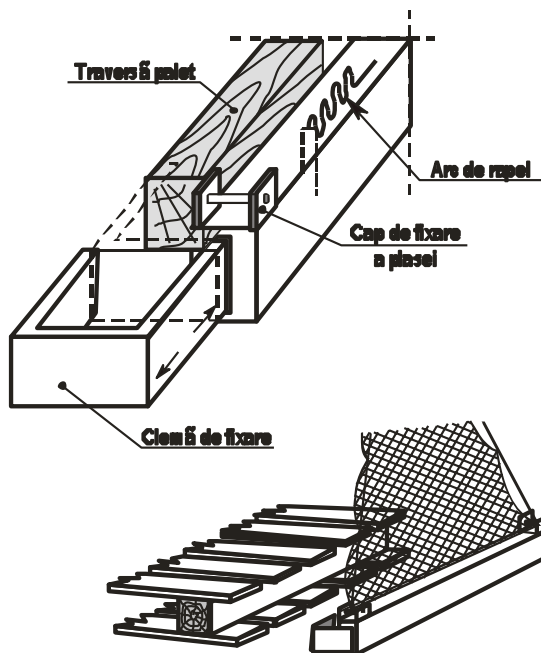
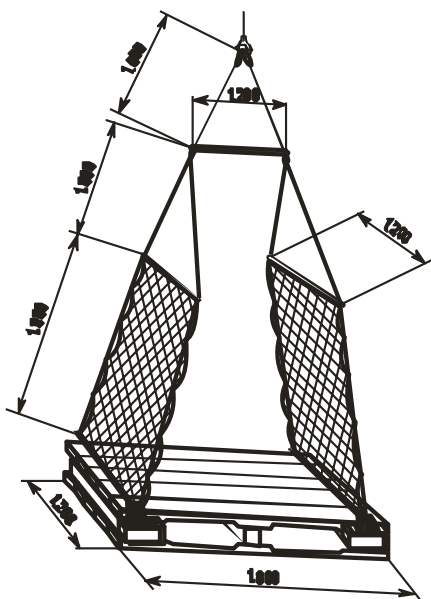


Fig. 4.3.17. Dispozitiv special cu plasă laterală pentru manipularea paletilor



4.3.3. TESTE DE AUTOEVALUARE

1. Forța de rupere a cablului unei chingi cu parâme reprezentată în fig.4.3.8, utilizată în operațiunile portuare, este cu 40% mai mare decât tensiunea la care este supus cablul la ridicarea unei unități de sarcină de masă $m = 5 \text{ kN}$ cu accelerația $a = 3 \text{ m/s}^2$. Considerând $g = 10 \text{ m/s}^2$, să se calculeze sarcina maximă care poate fi ridicată uniform cu acest dispozitiv.

A) 3,45 kN; B) 7,2 kN; C) 7,85 kN; D) 9,1 kN; E) 10,8 kN; F) 11,7 kN.

2. Într-un terminal portuar de mărfuri generale unitatea de sarcină este reprezentată de un autoturism de teren. Manipularea acestuia se face prin dispozitivul reprezentat în fig. 4.3.12. Dacă masa totală a coțadei de marfă este $m = 2 \text{ t}$, care este forța din cablul de sarcină, dacă mișcarea la manipulare se realizează cu accelerația $a = 1,2 \text{ m/s}^2$ (se consideră $g = 9,8 \text{ m/s}^2$).

A) 22 kN; B) 11 kN; C) 8,6 kN; D) 2,4 kN; E) 17,2 kN; F) 100 kN.



4.3.4. LUCRARE DE VERIFICARE

1. Prezentați dezavantajele metodei de operare cu o singură bigă cu mandar dublu.
2. Prezentați avantajele metodei de operare cu două bigi cu palancurile cuplate
3. Caracterizați din punct de vedere tehnic și funcțional sculele și dispozitivele portuare utilizate pentru manipularea mărfurilor.



4.3.5. RĂSPUNSURI LA TESTELE DE AUTOEVALUARE

1. D; 2. A.



4.3.6. BIBLIOGRAFIE

1. D. J. Eyres - *Ship Construction*. Fifth edition. Department of Maritime Studies. University of Plymouth, 2001.
2. Nicolae, Florin - *Instalații navale și portuare de operare*. Editura Academiei Navale "Mircea cel Batran", Constanța, curs disponibil pe platforma Elearning adl.anmb. 2010, 2011.
3. *** - *Seamanship techniques* third edition for: Shipboard & Maritime Operations D.J. House (Master Mariner). Elsevier, Linacre House, Jordan Hill, Oxford OX2 8DP, 200 Wheeler Road, Burlington, MA 01803, Biblioteca Electronică ANMB.