ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ
1954

ΧΡΥΣΟΥΝ ΜΕΤΑΛΛΙΟΝ
ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΚΕΙΜΕΝΟ
ΑΚΑΔΗΜΙΩΝ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ

ΝΑΥΤΙΚΗ ΤΕΧΝΗ

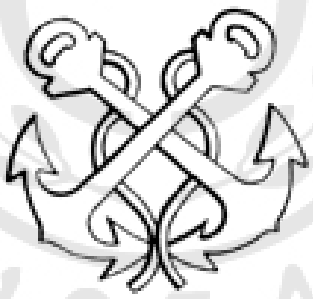
ΓΕΩΡΓΙΟΥ Ι. ΦΑΜΗΛΩΝΙΔΗ

Β΄ ΕΚΔΟΣΗ

ΑΘΗΝΑ 2015

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

ΧΡΥΣΟΥΝ ΜΕΤΑΛΛΙΟΝ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ



ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΚΕΙΜΕΝΟ
ΑΚΑΔΗΜΙΩΝ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ

Α' ΕΚΔΟΣΗ 1989
Β' ΕΚΔΟΣΗ 2015

ISBN: 978-960-337-123-6

Copyright © 2015 Ίδρυμα Ευγενίδου
Απαγορεύεται η ολική ή μερική ανατύπωση του βιβλίου και των εικόνων με κάθε μέσο καθώς και η διασκευή, η προσαρμογή, η μετατροπή και η κυκλοφορία του. (Άρθρο 3 του Ν. 2121/1993).

ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

Το 1952 ο Ευγένιος Ευγενίδης (1882-1954) όρισε με τη διαθήκη του τη σύσταση του Ιδρύματος Ευγενίδου, του οποίου ως μοναδικό σκοπό έταξε «νὰ συμβάλῃ εἰς τὴν ἐκπαίδευσιν νέων ἑλληνικῆς ὑπηκοότητος ἐν τῷ ἐπιστημονικῷ καὶ τεχνικῷ πεδίῳ». Ο ιδρυτής και χορηγός του Ιδρύματος Ευγενίδου ορθά προέβλεψε ότι αναγκαίο παράγοντα για την πρόοδο της Ελλάδος αποτελεί η άρτια κατάρτιση των Ελλήνων τεχνιτών κατά τα πρότυπα της επαγγελματικής εκπαιδεύσεως άλλων ευρωπαϊκών χωρών.

Την 23η Φεβρουαρίου του 1956 εγκρίθηκε η σύσταση του κοινωφελούς Ιδρύματος Ευγενίδου, την διαχείριση του οποίου κατά την ρητή επιθυμία του ιδρυτή του ανέλαβε η αδελφή του Μαριάνθη Σίμου (1895-1981). Τότε ξεκίνησε η υλοποίηση του σκοπού του Ιδρύματος και η εκπλήρωση μιας από τις βασικότερες ανάγκες του εθνικού μας βίου από την Μαριάνθη Σίμου και τους επιστημονικούς συνεργάτες της.

Το έργο της Μαριάνθης Σίμου συνέχισε από το 1981 ο πολύτιμος συνεργάτης και διάδοχος του Ευγενίου Ευγενίδη, Νικόλαος Βερνίκος-Ευγενίδης (1920-2000). Από το 2000 συνεχιστής του έργου του Ιδρύματος Ευγενίδου έχει αναλάβει ο Λεωνίδας Δημητριάδης-Ευγενίδης.

Μία από τις πρώτες δραστηριότητες του Ιδρύματος Ευγενίδου, ευθύς μετά την ίδρυσή του, υπήρξε η συγγραφή και έκδοση κατάλληλων διδακτικών εγχειριδίων για τους μαθητές των τεχνικών σχολών, καθώς διαπιστώθηκε ότι αποτελεί πρωταρχική ανάγκη ο εφοδιασμός των μαθητών με σειρές από βιβλία, τα οποία θα έθεταν τα ορθά θεμέλια για την παιδεία τους και θα αποτελούσαν συγχρόνως πολύτιμη βιβλιοθήκη για κάθε τεχνικό. Καρπός αυτής της δραστηριότητας είναι η Βιβλιοθήκη του Τεχνίτη (1957-1975), η οποία αριθμεί 32 τίτλους, η Βιβλιοθήκη του Τεχνικού (1962-1975), που περιλαμβάνει 50 τίτλους, η Τεχνική Βιβλιοθήκη (1969-1980) με 11 τίτλους και η Βιβλιοθήκη του Τεχνικού Βοηθού Χημικού (1971-1973) με 3 τίτλους. Επί πλέον, από το 1977 μέχρι σήμερα έχουν εκδοθεί 171 τίτλοι για τους μαθητές των Τεχνικών και Επαγγελματικών Λυκείων και 16 για τους μαθητές των Σχολών Μέσης Τεχνικής και Επαγγελματικής εκπαιδεύσεως.

Ξεχωριστή σειρά βιβλίων του Ιδρύματος Ευγενίδου αποτελεί η Βιβλιοθήκη του Ναυτικού (1967 έως σήμερα), η οποία είναι το αποτέλεσμα της συνεργασίας του Ιδρύματος Ευγενίδου με την Διεύθυνση Εκπαιδεύσεως Ναυτικών του Υπουργείου Ναυτιλίας. Η συγγραφή και έκδοση των εκπαιδευτικών εγχειριδίων για τους σπουδαστές των ναυτικών σχολών ανετέθη στο Ίδρυμα Ευγενίδου με την υπ' αριθμ. 61288/5031/8.8.1966 απόφαση του Υπουργείου Εμπορικής Ναυτιλίας, οπότε και λειτούργησε η αρμόδια Επιτροπή Εκδόσεων, η οποία είχε συσταθεί ήδη από το 1958. Η συνεργασία Ιδρύματος Ευγενίδου και Υπουργείου Εμπορικής Ναυτιλίας ανανεώθηκε με την υπ. αριθμ. Μ2111.1/2/99 υπουργική απόφαση όπως τροποποιήθηκε από την Μ3611.2/05/05/16-12-2005, με την οποία το ΥΕΝ ανέθεσε στο Ίδρυμα Ευγενίδου την συγγραφή διδακτικών εγχειριδίων για τις Ακαδημίες Εμπορικού Ναυτικού.

Στην Βιβλιοθήκη του Ναυτικού περιλαμβάνονται συνολικά 118 τίτλοι μέχρι σήμερα: 27 τίτλοι για τις Δημόσιες Σχολές Εμπορικού Ναυτικού (1967-1979), 42 τίτλοι για τις Ανώτατες Δημόσιες Σχολές Εμπορικού Ναυτικού (1981-2001), 34 τίτλοι για τις Ακαδημίες Εμπορικού Ναυτικού, 9 εγχειρίδια κατευθυνόμενης εκπαιδεύσεως επί πλοίου και 15 μεταφράσεις ναυτικών εγχειριδίων.

Όλα τα βιβλία της Βιβλιοθήκης του Ναυτικού, εκτός του ότι έχουν συγγραφεί σύμφωνα με τα αναλυτικά προγράμματα διδασκαλίας των σχολών και ανταποκρίνονται στις ανάγκες των σπουδαστών, είναι γενικότερα χρήσιμα για όλους τους αξιωματικούς του Εμπορικού Ναυτικού, που ασκούν το επάγγελμα ή εξελίσσονται στην ιεραρχία. Επί πλέον οι συγγραφείς και η Επιτροπή Εκδόσεων καταβάλλουν κάθε προσπάθεια ώστε τα βιβλία να είναι επιστημονικώς άρτια αλλά και προσαρμοσμένα στις ανάγκες και στις δυνατότητες των σπουδαστών.

Την περίοδο 2012-2013 το ΥΝΑ με το υπ' αριθμ. Μ3616/01/2012/26-09-2012 έγγραφο ανέθεσε στην Επιτροπή Εκδόσεων του Ιδρύματος Ευγενίδου την σύσταση ειδική ομάδας εργασίας εμπειρογνωμόνων για την επικαιροποίηση των αναλυτικών προγραμμάτων σπουδών για τις ΑΕΝ, τα ΚΕΣΕΝ και τα ειδικά σχολεία Πλοιάρχων και Μηχανικών, εφαρμόζοντας τις νέες απαιτήσεις εκπαιδεύσεως και πιστοποιήσεως ναυτικών της Διεθνούς Συμβάσεως STCW '78 (Standards of Training, Certification and Watchkeeping for seafarers – Manila amendments 2010). Με βάση τα νέα αναλυτικά προγράμματα για τις ΑΕΝ, τα οποία εφαρμόστηκαν για πρώτη φορά την χρονιά 2013-2014, ξεκίνησε από το 2014 και η επικαιροποίηση των υφισταμένων διδακτικών εγχειριδίων, προκειμένου αυτά να είναι συμβατά με τις νέες διεθνείς απαιτήσεις.

Με την προσφορά των εκδόσεών του στους καθηγητές, στους σπουδαστές των ΑΕΝ και σε όλους τους αξιωματικούς του Εμπορικού Ναυτικού, το Ίδρυμα Ευγενίδου συνεχίζει να συμβάλλει στην τεχνική εκπαίδευση της Ελλάδος, υλοποιώντας επί 60 και πλέον χρόνια το όραμα του ιδρυτή του, αείμνηστου ευεργέτη Ευγενίου Ευγενίδου.

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ

Εμμανουήλ Δρης, Ομ. καθηγητής ΕΜΠ, Πρόεδρος.
Αχιλλέας Ματσάγγος, Αντιναύαρχος Λ.Σ. (ε.α.).
Βενετία Καλλιπολίτου, Αντιπλοίαρχος Δ/ντρια Ναυτ. Εκπαιδ. Υπ. Ναυτιλίας και Νησιωτικής Πολιτικής.
Σύμβουλος επί των εκδόσεων του Ιδρύματος **Κων. Αγγ. Μανάφης,** Ομ. καθηγητής Φιλοσοφικής Σχολής Πανεπιστημίου Αθηνών.
Γραμματέας της Επιτροπής, **Ελευθερία Τελειώνη**.

Διατελέσαντα μέλη της Επιτροπής

Γ. Κακριδής (1955-1959) Καθηγητής ΕΜΠ, *Α. Καλογεράς* (1957-1970) Καθηγητής ΕΜΠ, *Α. Παππάς* (1955-1983) καθηγητής ΕΜΠ, *Χ. Καβουνίδης* (1955-1984) Μηχ. Ηλ. ΕΜΠ, *Μ. Αγγελόπουλος* (1970-2003) ομ. καθηγητής ΕΜΠ, *Σπ. Γουλιέλμος (1958)* Αντ/ρχος, *Ξ. Αντωνιάδης* (1959-1966) Αντ/ρχος, Δ/ντής Ναυτ. Εκπαιδ., *Π. Γ. Τσακίρης* (1967-1969) Πλοίαρχος, Δ/ντής Ναυτ. Εκπαιδ., *Ελλ. Σίδερης* (1967-1969) Υποναύαρχος, *Π. Φουστέρης* (1969-1971) Αντιπλοίαρχος Λ.Σ, Δ/ντής Ναυτ. Εκπαιδ., *Αλ. Μοσχονάς* (1971-1972) Αντιπλοίαρχος Λ.Σ., Δ/ντής Ναυτ. Εκπαιδ., *Ι. Χρυσανθακόπουλος* (1972-1974) Αντιπλοίαρχος Λ.Σ., Δ/ντής Ναυτ. Εκπαιδ., *Αθαν. Σωτηρόπουλος* (1974-1977) Πλοίαρχος Λ.Σ., Δ/ντής Ναυτ. Εκπαιδ., *Γ. Σπαρτιώτης* (1977) Αντιπλοίαρχος Λ.Σ., προσωρινός Δ/ντής Ναυτ. Εκπαιδ., *Θ. Πουλάκης* (1977-1979) Πλοίαρχος Λ.Σ., Δ/ντής Ναυτ. Εκπαιδ., *Π. Λυκούδης* (1979-1981) Πλοίαρχος Λ. Σ., Δ/ντής Ναυτ. Εκπαιδ., *Ανασ. Δημαράκης* (1981-1982) Πλοίαρχος Λ.Σ., Δ/ντής Ναυτ. Εκπαιδ., *Κ. Τσαντήλας* (1982-1984) Πλοίαρχος Λ.Σ., Δ/ντής Ναυτ. Εκπαιδ., *Α. Σταυρόπουλος* ομ. καθηγητής Πανεπ. Πειραιώς (2003-2008) *Ε. Τζαβέλας* (1984-1986) Πλοίαρχος Λ.Σ., Δ/ντής Ναυτ. Εκπαιδ., *Γ. Γρηγοράκος* (1986-1988) Πλοίαρχος Λ.Σ., Δ/ντής Ναυτ. Εκπαιδ., *Α. Μπαρκατσάς* (1988-1989) Αρχιπλοίαρχος Λ.Σ., Δ/ντής Ναυτ. Εκπαιδ., *Κ. Παπανασιασίου* (1989) Αρχιπλοίαρχος Λ.Σ., Δ/ντής Ναυτ. Εκπαιδ., *Γ. Λάμπρου* (1989-1992) Πλοίαρχος Λ.Σ., Δ/ντής Ναυτ. Εκπαιδ., *Κ. Κοκορέτσας* (1992-1993) Πλοίαρχος Λ.Σ., Δ/ντής Ναυτ. Εκπαιδ., *Κ. Μαρκάκης* (1993-1994) Πλοίαρχος Λ.Σ., Δ/ντής Ναυτ. Εκπαιδ., *Ι. Ζουμπούλης* (1994-1995) Πλοίαρχος Λ.Σ., *Φ. Ψαρράς* (1995-1996) Πλοίαρχος Λ.Σ., Δ/ντής Ναυτ. Εκπαιδ., *Γ. Καλαρώνης* (1996-1998) Πλοίαρχος Λ.Σ., Δ/ντής Ναυτ. Εκπαιδ., *Θ. Ρεντζεπέρης* (1998-2000) Αντιπλοίαρχος Λ.Σ., Δ/ντής Ναυτ. Εκπαιδ., *Ι. Στεφανάκης* (2000-2001) Πλοίαρχος Λ.Σ., Δ/ντής Ναυτ. Εκπαιδ., *Κ. Μαρίνος* (2001) Πλοίαρχος Λ.Σ., Δ/ντής Ναυτ. Εκπαιδ., *Π. Εξαρχόπουλος* (2001-2003) Πλοίαρχος Λ.Σ., Δ/ντής Ναυτ. Εκπαιδ., *Κ. Μπιλάκης (*2003-2004) Πλοίαρχος Λ.Σ., Δ/ντής Ναυτ. Εκπαιδ., *Ν. Θεμέλαρος* (2003-2004) Αντιπλοίαρχος Λ.Σ., Δ/ντής Ναυτ. Εκπαιδ., *Π. Κουβέλης* (2004-2005) Πλοίαρχος Λ.Σ., Δ/ντής Ναυτ. Εκπαιδ., *Δ. Βασιλάκης* (2005-2008) Πλοίαρχος Λ.Σ., Δ/ντής Ναυτ. Εκπαιδ., *Π. Πετρόπουλος* (2008-2009) Πλοίαρχος Λ.Σ., Δ/ντής Ναυτ. Εκπαιδ., *Α. Ματσάγγος* (2009-2011) Πλοίαρχος Λ.Σ., Δ/ντής Ναυτ. Εκπαιδ., *Ι. Σέργης* (2011-2012) Αρχιπλοίαρχος Λ.Σ., Δ/ντής Ναυτ. Εκπαιδ., *Ι. Τζαβάρας* (2004-2013) Αντιναύαρχος Λ.Σ. (Ε.Α.), *Ι. Τεγόπουλος* (1988-2013) ομ. καθηγητής ΕΜΠ, *Α. Θεοφανόπουλος*, (2012-2014) Πλοίαρχος Λ.Σ., Δ/ντής Ναυτ. Εκπαιδ..

Ι Δ Ρ Υ Μ Α Ε Υ Γ Ε Ν Ι Δ Ο Υ
Β Ι Β Λ Ι Ο Θ Η Κ Η Τ Ο Υ Ν Α Υ Τ Ι Κ Ο Υ

ΝΑΥΤΙΚΗ ΤΕΧΝΗ

ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΙΩΣΗΦ ΦΑΜΗΛΩΝΙΔΗ
ΠΛΟΙΑΡΧΟΥ Α΄ Ε.Ν.
πρώην ΚΑΘΗΓΗΤΗ ΑΔΣΕΝ ΠΛΟΙΑΡΧΩΝ
ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΥ

Β΄ ΕΚΔΟΣΗ

ΑΘΗΝΑ
2015

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ
1954

ΠΡΟΛΟΓΟΣ Α' ΕΚΔΟΣΕΩΣ

Χωρίς αμφιβολία ένα βιβλίο Ναυτικής Τέχνης πρέπει να περιλαμβάνει μεγάλο όγκο γνώσεων που αναφέρονται στα μέσα, στον εξοπλισμό και στις μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την ασφαλή λειτουργία του πλοίου.

Η συνεχής τεχνολογική εξέλιξη έχει συμβάλει στην τελειοποίηση των μέσων και μεθόδων, μέσω διεθνών συμβάσεων, για την ασφαλέστερη χρησιμοποίηση των πλοίων και φυσικά και για την οικονομικότερη εκμετάλλευσή του.

Η ύλη αυτού του βιβλίου ανταποκρίνεται στο επίσημο αναλυτικό πρόγραμμα διδακτέας ύλης του μαθήματος για τους σπουδαστές των Ανωτέρων Δημοσίων Σχολών Εμπορικού Ναυτικού, κλάδου Πλοιάρχων, προς τους οποίους και απευθύνεται. Σε ορισμένα η ύλη επεκτείνεται, ώστε το βιβλίο να μπορεί να χρησιμοποιηθεί και κατά τη μελλοντική σταδιοδρομία του Πλοιάρχου.

Πρέπει να διευκρινισθεί ότι στο βιβλίο παρέχονται οι γνώσεις και οι βασικές αρχές χειρισμών, που σε συνδυασμό με την πρακτική εμπειρία θα συμβάλουν στην αρτιότερη κατάρτιση των ναυτικών μας.

Λόγω του περιεχομένου του νομίζω ότι το βιβλίο αυτό είναι χρήσιμο για οποιονδήποτε ασχολείται με τη θάλασσα.

Για τη συγγραφή του παρόντος, εκτός από τη σχετική βιβλιογραφία, ελήφθησαν υπόψη γνώσεις και εμπειρίες του συγγραφέα κατά τη σταδιοδρομία του ως Πλοιάρχου του Εμπορικού Ναυτικού και τη διδασκαλία του μαθήματος στις ΑΔΣΕΝ.

Θεωρώ υποχρέωση μου να ευχαριστήσω την Επιτροπή Εκδόσεων του Ιδρύματος Ευγενίδου για την τιμή να μου αναθέσουν τη συγγραφή του βιβλίου, καθώς και το Τμήμα Εκδόσεων του Ιδρύματος για τις προσπάθειες αρτιότερης εμφανίσεώς του.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιστημονικό σύμβουλο του Ιδρύματος, Αντιπλοίαρχο Π.Ν. Νικ. Κατσαρό για τις χρήσιμες υποδείξεις του.

Ευελπιστώντας ότι το βιβλίο θα βοηθήσει στη διδασκαλία των σπουδαστών αλλά και στην πληρέστερη γνώση των συναδέλφων ναυτίλων αξιωματικών, το παραδίδω στην κρίση των ενδιαφερομένων.

Με ευχαρίστηση θα ληφθούν υπόψη υποδείξεις συναδέλφων για τη βελτίωση του βιβλίου σε μελλοντική επανέκδοση.

Το βιβλίο αυτό το αφιερώνω στη μνήμη του πατέρα μου Ιωσήφ Γ. Φαμπλωνίδη.

Ο συγγραφέας

ΠΡΟΛΟΓΟΣ Β' ΕΚΔΟΣΕΩΣ

Η βελτιώμενη και επαυξημένη δεύτερη έκδοση του παρόντος βιβλίου ανταποκρίνεται στα νέα αναλυτικά προγράμματα των ΑΕΝ Πλοιάρχων σύμφωνα με τις απαιτήσεις εκπαιδεύσεως και πιστοποιήσεως των ναυτικών με την αναθεωρημένη Διεθνή Σύμβαση STCW 78 και τις τροποποιήσεις 2010.

Στην έκδοση αυτή έγινε επεξεργασία βελτίωση και συμπλήρωση ιδαίτερα των Κεφαλαίων 5, 6, 7, 8 ενώ το Κεφάλαιο 11 «Έρευνα και Διάσωση» τροποποιήθηκε πλήρως σύμφωνα με τα ισχύοντα.

Οφείλω ευχαριστίες στο προσωπικό το Τμήματος Εκδόσεων του Ιδρύματος για τη αμέριστη βοήθεια και φιλότιμη προσπάθεια που κατέβαλλε για την τελική μορφή και την άρτια έκδοση-εκτύπωση του βιβλίου.

Ο συγγραφέας

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περιεχόμενα ix

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ
Σχοινιά και συρματόσχοινα

1.1 Σχοινιά – Τρόποι κατασκευής σχοινιών από φυτικές ίνες. 1
1.2 Ασφαλές Φορτίο Εργασίας – Γενικά. 4
1.3 Αντοχή σχοινιών και πιστοποιητικά. 5
1.4 Γενικά χαρακτηριστικά των σχοινιών από φυτικές ίνες. 5
1.5 Προφύλαξη και συντήρηση σχοινιών από φυτικές ίνες. 7
1.6 Κατασκευή και χαρακτηριστικά σχοινιών από συνθετικές ίνες. 8
1.7 Είδη συνθετικών σχοινιών. 8
1.8 Προφύλαξη και συντήρηση σχοινιών από συνθετικές ίνες. 9
1.9 Συρματόσχοινα – Τρόποι κατασκευής τους. 10

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ
Συστήματα ανυψώσεως βαρών

2.1 Απλοί και πολλαπλοί τρόχιλοι. 19
2.2 Σύσπαστα και πολύσπαστα. 22
2.3 Μηχανικά σύσπαστα. 29
2.4 Εξαρτήματα ανυψώσεως βαρών. 32

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ
Επωτίδες σωσιβίων λέμβων και σχεδιών

3.1 Επωτίδες σωσιβίων λέμβων. 41
3.2 Επωτίδες σχεδιών. 44

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ
Μέσα αγκυροβολίας

4.1 Μέσα αγκυροβολίας – Γενικά. 47
4.2 Άγκυρες – Γενικά. 47
4.3 Αλυσίδες αγκυρών 53
4.4 Άμματα (κλειδιά). 55
4.5 Σύνδεση αμμάτων. 55
4.6 Μέθοδοι σημάνσεως των αμμάτων. 57
4.7 Φρεάτιο αλυσίδας και στερέωση της άκρης της αλυσίδας στο φρεάτιο. 57
4.8 Δοκιμή αγκυρών και αλυσίδων – σήμανση – πιστοποιητικά. 57
4.9 Στρεπτήρας 61
4.10 Βαρούλκο άγκυρας. 62

4.11 Βοηθητικά εξαρτήματα αγκυροβολίας. 63

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ
Στόμια και καλύμματα στομίων κυτών

5.1 Σκοπός και κατασκευαστικές απαιτήσεις καλυμμάτων στομίων κυτών. 65
5.2 Ξύλινα καλύμματα στομίων κυτών 66
5.3 Τύποι μεταλλικών καλυμμάτων στομίων κυτών. 67

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ
Φορτωτήρες και γερανοί

6.1 Μέθοδοι και μέσα φορτοεκφορτώσεως. 77
6.2 Περιγραφή και εξαρτισμός φορτωτήρα. 77
6.3 Διάταξη, μέγεθος και είδη φορτωτήρων. 78
6.4 Στρεφόμενος φορτωτήρας. 79
6.5 Χρησιμοποίηση φορτωτήρων σε συνδυασμό. 79
6.6 Αστάθεια των φορτωτήρων. 82
6.7 Φορτωτήρες ανυψώσεως μεγάλων βαρών. 82
6.8 Χειρισμός μετρίων βαρών. 84
6.9 Φορτωτήρες γερανοί. 85
6.10 Γερανοί καταστρώματος 90
6.11 Τάσεις στους φορτωτήρες και υπολογισμοί τους. 93

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ
Επίδραση πηδαλίου και ελίκων στους χειρισμούς

7.1 Πηδάλια. 99
7.2 Έλικες – Γενικά. 101
7.3 Επίδραση των ελίκων στους χειρισμούς. 103
7.4 Συνδυασμένη επίδραση έλικας και πηδαλίου. 108
7.5 Πλευρικά μέσα προώσεως, πλευρικοί ωθητήρες. 110
7.6 Σπηλαίωση. 111
7.7 Κύκλος στροφής. 111
7.8 Παράγοντες που επηρεάζουν την ικανότητα χειρισμών. 118
7.9 Απόσταση κρατήσεως. 121
7.10 Επιτάχυνση και επιβράδυνση. 124

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΟΓΔΟΟ
Χειρισμοί πλοίου

8.1 Γενικά. 127
8.2 Πρόσδεση σε ναύδετο. 128
8.3 Άπαρση από ναύδετο. 130
8.4 Πλεύριση. 134
8.5 Πρυμνοδέτηση. 144
8.6 Άπαρση πλευρισμένου πλοίου. 148
8.7 Στροφή πλοίου σε περιορισμένο χώρο. 154
8.8 Χειρισμοί με ρυμουλκά. 157
8.9 Υδροδυναμικές επιδράσεις στους χειρισμούς των πλοίων. 162

8.10 Αγκυροβολία. 169
8.11 Χειρισμοί σε κακοκαιρία. 181

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΑΤΟ
Δεξαμενισμός

9.1 Μέθοδοι δεξαμενισμού. 189
9.2 Μόνιμη δεξαμενή. 189
9.3 Πλωτή δεξαμενή. 190
9.4 Προετοιμασία δεξαμενισμού. 190
9.5 Ευστάθεια κατά τον δεξαμενισμό και αποδεξαμενισμό 191
9.6 Δεξαμενισμός έμφορτου πλοίου. 192
9.7 Εργασίες κατά τον δεξαμενισμό. 193

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ
Διαδικασίες έκτακτης ανάγκης

10.1 Σύγκρουση. 195
10.2 Διαρροή και αντιμετώπισή της. 196
10.3 Εκούσια προσάραξη 199
10.4 Ακούσια προσάραξη. 200
10.5 Ανέλκυση προσαραγμένου πλοίου. 202
10.6 Βλάβη στο πηδάλιο. 204
10.7 Ρυμούλκηση 207
10.8 Άνθρωπος στη θάλασσα 217
10.9 Διάσωση με ελικόπτερο. 222
10.10 Αντιμετώπιση έκτακτης ανάγκης. 226
10.11 Κώδικας ISM – Κώδικας Ασφαλούς Διαχειρίσεως. 230

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΔΕΚΑΤΟ
Έρευνα και Διάσωση

11.1 Συστήματα αναφοράς στα εμπορικά πλοία. Αξία και χρήση των συστημάτων αυτών – Σκοπός. 231
11.2 Κανονισμός 33 Κεφαλαίου V της ΔΣ για την Ασφάλεια της Ζωής στη Θάλασσα SOLAS 74/78. 233
11.3 Διεθνείς συμβάσεις και υποχρεώσεις κρατών για έρευνα και διάσωση. 234
11.4 Υπηρεσίες που μπορούν να εμπλακούν σε περιστατικό που αφορά σε πλοίο που βρίσκεται σε κίνδυνο και διαδικασίες για την επίτευξη συντονισμού στον τόπο του ατυχήματος. 235
11.5 Ενέργειες που πρέπει να γίνουν από το πλοίο που κινδυνεύει. 236
11.6 Άμεσες ενέργειες από τα πλοία που παρέχουν βοήθεια. 238
11.7 Ενέργειες από τα πλοία πριν και όταν φθάσουν στον τόπο του ατυχήματος. 238
11.8 Σχεδίαση και διεξαγωγή της έρευνας – Γενικά. 239
11.9 Αποπεράτωση της έρευνας. 245
11.10 Ατυχήματα αεροσκαφών στη θάλασσα. 246
11.11 Ελληνική Υπηρεσία Έρευνας και Διασώσεως. 247
Παράρτημα. 249
Οι κυριότεροι ναυτικοί όροι που χρησιμοποιούνται στο βιβλίο 257
Ευρετήριο 259

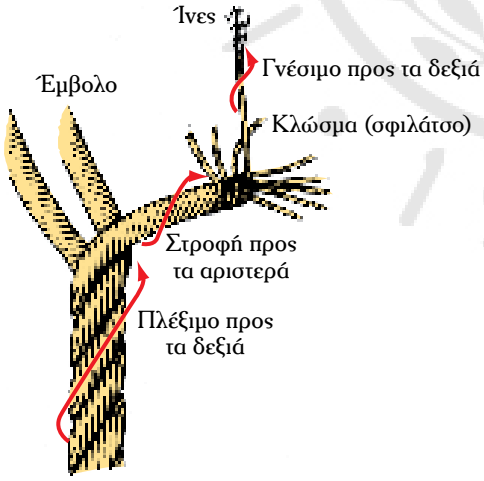
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ
1954

1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ
ΣΧΟΙΝΙΑ ΚΑΙ ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΑ

1.1 Σχοινιά – Τρόποι κατασκευής σχοινιών από φυτικές ίνες.

Τα σχοινιά από φυτικές ίνες κατασκευάζονται από ίνες (fibres) διαφόρων μεγεθών ανάλογα με τα φυτά από τα οποία προέρχονται. Μετά από ειδική επεξεργασία, κατά την οποία οι ίνες λειαίνονται, εκτείνονται και αφού προστεθεί γαλάκτωμα από λάδια για να μαλακώσουν και να συντηρούνται, γνέθονται (στρίβονται) για να σχηματίσουν το ***κλώσμα*** (σφιλάτσο – yarn).

Οι ίνες συνήθως στρίβονται προς τα δεξιά. Ορισμένα όμως κλώσματα στρέφονται μεταξύ τους προς τα αριστερά, δηλαδή αντίθετα από τη φορά συστροφής των ινών, για να σχηματίσουν το ***έμβολο*** (έμπολο – strand). Ο αριθμός και το μέγεθος των κλωσμάτων που απαιτούνται για να σχηματισθεί ένα έμβολο, εξαρτάται από το μέγεθος του σχοινιού που πρόκειται να κατασκευασθεί. Τρία συνήθως έμβολα, αφού πλεχθούν δεξιά ή αριστερά σχηματίζουν ένα δεξιόστροφο ή αριστερόστροφο ***μονόπλοκο σχοινί*** (hawser laid rope) (σχ. 1.1α).



Σχ. 1.1α
Τρόπος κατασκευής μονοπλόκου σχοινιού.

Τα περισσότερα σχοινιά των πλοίων είναι δεξιόστροφα. Η διεύθυνση προς την οποία έχουν πλεχθεί τα έμβολα μπορεί να βρεθεί εύκολα όταν δούμε το σχοινί από πάνω (σχ. 1.1β).

Επίσης στο εμπόριο τα σχοινιά περιγράφονται με τα γράμματα Z και S, που προσδιορίζουν τη διεύθυνση συστροφής των εμβόλων και δείχνουν το δεξιόστροφο ή αριστερόστροφο σχοινί αντίστοιχα.

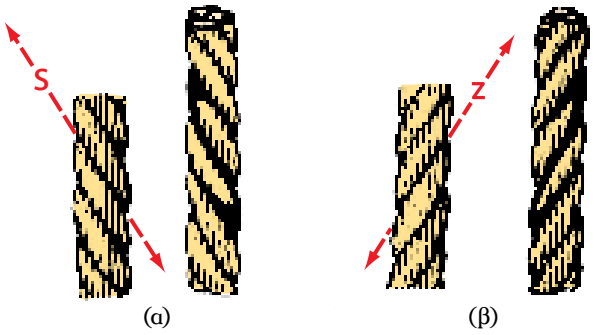
Ο κύριος σκοπός της συστροφής των ινών μεταξύ τους είναι η εξασφάλιση σταθερής αντοχής λόγω της αμοιβαίας τριβής μεταξύ των ινών όταν εφαρμοσθεί τάση στο σχοινί.

Βήμα σχοινιού ονομάζεται η απόσταση που θα διανύσει ένα έμβολο κατά μήκος του άξονα του σχοινιού για να εκτελέσει μια πλήρη στροφή. Το βήμα εξαρτάται από το πλέξιμο των εμβόλων και συγκεκριμένα από τη γωνία πλέξεως.

Γωνία πλέξεως σχοινιού είναι η γωνία που σχηματίζεται μεταξύ του διαμήκη άξονα του σχοινιού και του άξονα του εμβόλου.

Τα κύρια χαρακτηριστικά του καλού σχοινιού είναι η σωστή επιλογή και επεξεργασία των ινών σε κλώσματα με όμοιο μέγεθος και αντοχή και ο σχηματισμός εμβόλων κυκλικών με όλα τα κλώσματα παράλληλα μεταξύ τους. Τα έμβολα πρέπει να είναι ομαλά, λεία και να έχουν τον σωστό βαθμό στρέψεως των κλωσμάτων που τα σχηματίζουν. Επίσης αυτά πρέπει να σχηματίζουν το σχοινί, αφού στραφούν με τη σωστή γωνία πλέξεως, αναλόγως της εργασίας για την οποία πρόκειται να χρησιμοποιηθεί το σχοινί.

Όσο περισσότερο στρέφονται τα έμβολα για να σχηματίσουν το σχοινί, τόσο μικρότερο μήκος θα έχει το σχοινί που θα σχηματισθεί. Έτσι ένα σχοινί μπορεί να έχει συνήθη, μακριά ή κοντή πλέξη. Στην



Σχ. 1.1β
Τρόπος πλέξεως μονοπλόκου σχοινιού, (α) αριστερόστροφο και (β) δεξιόστροφο.

πράξη κατά κανόνα τρία έμβολα μήκους 275 m σχηματίζουν σχοινί μήκους 220 m.

Στα σχοινιά με συνήθη πλέξη η γωνία πλέξεως συνδυάζει ευκαμψία, αντοχή και αντίσταση στις τριβές κατά τον καλύτερο τρόπο για όλες τις γενικές εργασίες.

Στα σχοινιά με μακριά πλέξη η γωνία πλέξεως είναι μικρότερη από την κανονική. Η ευκαμψία και σε μικρό βαθμό το φορτίο θραύσεως αυξάνονται, αλλά μειώνεται η ελαστικότητα. Το σχοινί απορροφά εύκολα το νερό και χάνει το σχήμα του.

Στα σχοινιά με κοντή πλέξη η γωνία πλέξεως είναι μεγαλύτερη από την κανονική. Η απορρόφηση του νερού μειώνεται, ενώ αυξάνεται η ικανότητα διατηρήσεως του σχήματος του όταν ενταθεί. Εντούτοις η ευκαμψία και το φορτίο θραύσεως μειώνονται, αυξάνει όμως η ελαστικότητα.

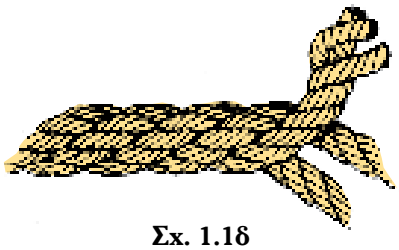
Τα σχοινιά με τέσσερα έμβολα καλούνται ***εντέταρτα*** (τετράκλωνα - shroud laid ropes) και σχηματίζονται από τέσσερα έμβολα που στρίβονται προς τα δεξιά γύρω από ένα άλλο κεντρικό έμβολο από το ίδιο υλικό, που καλείται ***μήτρα*** (core) (σχ. 1.1γ).

Σχ. 1.1γ
Εντέταρτο σχοινί.

Έχουν μικρότερη αντοχή από το ***μονόπλοκο έντριτο*** (με τρία έμβολα) του ίδιου μεγέθους και έχουν μικρότερη ελαστικότητα, δηλαδή τεντώνονται λιγότερο. Τα σχοινιά αυτά χρησιμοποιούνται σπάνια στα πλοία (μόνο για την κατασκευή ξαρτιών σε μικρά σκάφη).

Τρία ή περισσότερα μονόπλοκα έντριτα (τρίκλωνα) σχοινιά αν στριφθούν μεταξύ τους με διεύθυνση αντίθετη από αυτήν που έχει σχηματισθεί το καθένα, δηλαδή προς τα αριστερά, σχηματίζουν ένα δίπλοκο σχοινί από τρία ή περισσότερα μονόπλοκα έμβολα.

Τα ***δίπλοκα σχοινιά*** (cable laid ropes) (σχ. 1.1δ)



Σχ. 1.1δ
Δίπλοκο σχοινί.

έχουν μικρότερη αντοχή από τα μονόπλοκα του ίδιου μεγέθους, γιατί περιέχουν περίπου 40% λιγότερο υλικό και κατά συνέπεια είναι περισσότερο ευαίσθητα στις τριβές. Λόγω της ελαστικότητάς τους επιμηκύνονται αρκετά και απορροφούν σε ικανό βαθμό τις τάσεις, γι' αυτό χρησιμοποιούνται σε εργασίες όπου η ελαστικότητα έχει μεγάλη σημασία, όπως στη ρυμούλκηση. Επειδή όμως οι ιδιότητες αυτές είναι πολύ μεγαλύτερες στα σχοινιά από συνθετικές ίνες, έχουν πλήρως αντικατασταθεί από αυτά.

Τα ***πλεκτά σχοινιά*** (plaited ropes) από φυτικές ή συνθετικές ίνες, αποτελούνται συνήθως από οκτώ έμβολα που πλέκονται ανά ζεύγη, δηλαδή δύο ζεύγη αριστερόστροφα με δύο ζεύγη δεξιόστροφα (σχ. 1.1ε). Τα σχοινιά αυτά έχουν την ίδια αντοχή με τα μονόπλοκα έντριτα του ίδιου μεγέθους, αλλά παρουσιάζουν υπερβολική ευκαμψία και δεν συστρέφονται (βερινιάζουν). Επίσης σφίγγουν (πιάνουν) καλά στα τύμπανα των βαρούλκων ή του εργάτη, γι' αυτό είναι τα καταλληλότερα για σχοινιά προσδέσεως των πλοίων. Έχουν μικρότερη ελαστικότητα από τα συνηθισμένα σχοινιά του ίδιου μεγέθους και για την ίδια εργασία η προβλεπόμενη διάρκεια ζωής τους μπορεί να είναι διπλάσια από αυτή των συνηθισμένων σχοινιών.

Σχ. 1.1ε
Πλεκτό σχοινί.

Τα σχοινιά με ***πλεκτή επένδυση*** (braided ropes) αποτελούνται από πλεκτό επικάλυμμα πάνω από μία πλεκτή μήτρα (σχ. 1.1στ). Έχουν μεγαλύτερη αντοχή από τα μονόπλοκα έντριτα ή τα πλεκτά με οκτώ έμβολα σχοινιά του ίδιου μεγέθους, είναι πολύ εύκαμπτα,

Σχ. 1.1στ
Σχοινί με πλεκτή επένδυση.

δεν βερινιάζουν και τυλίγονται καλύτερα στα τύμπανα των βαρούλκων ή του εργάτη, επειδή η επιφάνεια επαφής είναι μεγαλύτερη.

1.1.1 Υλικά κατασκευής σχοινιών από φυτικές ίνες.

Τα σχοινιά αυτά κατασκευάζονται από φυτά, των οποίων οι ίνες διαφέρουν σε αντοχή, βάρος, ευκαμψία, σκληρότητα, αντίσταση σε φθορά, ελαστικότητα, αντίσταση στις καιρικές συνθήκες ή στη συμπεριφορά τους όταν βραχούν. Η επιλογή των καταλλήλων ινών για την κατασκευή ενός σχοινιού εξαρτάται από την εργασία που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί.

Συνήθως, για να διακρίνονται μεταξύ τους τα διάφορα σχοινιά από φυτικές ίνες, τοποθετείται ένα κλώσμα με διάφορα χρώματα μέσα στα έμβολα κάθε σχοινιού. Οι ίνες των διαφόρων φυτών που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των σχοινιών διακρίνονται σε σκληρές και μαλακές.

1) Σχοινιά από σκληρές φυτικές ίνες.

Τα σχοινιά από σκληρές φυτικές ίνες είναι:

α) ***Σχοινιά μανίλα*** (manila ropes). Είναι τα πιο συνηθισμένα και κατασκευάζονται από τις ίνες του φυτού abaca, που ανήκει στην οικογένεια των φυτών μπανάνας. Οι ίνες παράγονται κυρίως στις Φιλιππίνες και γι' αυτό τα σχοινιά φέρουν το όνομα του λιμανιού απ' όπου γίνεται η εξαγωγή των ινών. Οι ίνες αυτές είναι οι πιο ισχυρές και ακριβές και διατίθενται σε διάφορες ποιότητες.

Οι εσωτερικές ίνες του φύλλου από το οποίο παράγονται, είναι λεπτότερες από αυτές στα εξωτερικά άκρα του φύλλου. Η αντοχή των σχοινιών από φυτικές ίνες εξαρτάται μερικώς από το μήκος των ανεξαρτήτων ινών. Το σχοινί μανίλα είναι λείο, στιλπνό, αντοχής, εύκαμπτο, με αρκετή διάρκεια ζωής, ευκολομεταχείριστο και επιμηκύνεται (τεντώνεται) μέχρι περίπου 15% του μήκους του, εφόσον εφαρμοσθεί τάση ως το Ασφαλές Φορτίο Εργασίας του (βλ. παρ. 1.2). Για χρήσεις όπως σε ρυμούλκια, σχοινιά προσδέσεως του πλοίου, αγόμενα σε σωσίβιες βάρκες, μικρά σχοινιά για την ανάρτηση σημαιών ή πανιών, τα σχοινιά μανίλα έχουν αντικατασταθεί κατά μεγάλο μέρος από σχοινιά με συνθετικές ίνες, κυρίως σε μικρά σκάφη.

β) ***Σχοινιά σιζάλ*** (sisal ropes). Κατασκευάζονται από τις ίνες του φυτού σιζάλ (αγαύη) της οικογένειας των κακτοειδών, που ευδοκιμεί κυρίως στην Ανατολική Αφρική και την Ιάβα. Ένα καλό σχοινί σιζάλ έχει την ίδια αντοχή με ένα σχοινί μανίλα μεσαίας ποιότητας. Το σχοινί σιζάλ φθείρεται γρήγορα, είναι στιλπνό και διογκώνεται περισσότερο από το σχοινί μανίλα όταν βραχεί. Η επιφάνειά του είναι ανώμαλη, γι' αυτό η παρατεταμένη χρήση του με γυμνά χέρια είναι ενοχλητική. Γενικά το σχοινί σιζάλ δεν θεωρείται κατάλληλο για ναυτική χρήση όπου υπάρχει σχοινί μανίλα. Από πλευράς αντοχής είναι υποδεέστερα από τα σχοινιά μανίλα.

γ) ***Καρυόσχοινα*** (coir ropes). Κατασκευάζονται από τις ίνες που υπάρχουν στις φλούδες του κοκοφοίνικα. Οι ίνες παράγονται στις Ινδίες και την Σρι Λάνκα, απ' όπου εξάγονται σε μορφή κλωσμάτων (σφιλάτσα). Είναι τα ασθενέστερα απ' όλα τα σχοινιά, έχουν κόκκινο χρώμα και είναι δυσκολομεταχείριστα. Έχουν μικρό βάρος, περίπου το μισό βάρος από τα σχοινιά μανίλα ή σιζάλ με το ίδιο μέγεθος, γι' αυτό και επιπλέουν στη θάλασσα. Δεν απορροφούν το νερό, είναι ανθεκτικά στη σήψη από θαλασσινό νερό και έχουν μεγάλη ελαστικότητα. Η αντοχή τους είναι περίπου το ⅙ της αντοχής των σχοινιών μανίλα με το ίδιο μέγεθος.

2) Σχοινιά από μαλακές φυτικές ίνες.

Τα σχοινιά από μαλακές φυτικές ίνες είναι:

α) ***Καννάβινα σχοινιά*** (hemp ropes). Κατασκευάζονται από τις ίνες του κοτσανιού του φυτού κάνναβη. Σήμερα εξάγεται από τις Ινδίες, την Κίνα, την Ιταλία, τη Νέα Ζηλανδία. Η κάνναβη της Νέας Ζηλανδίας δεν παρουσιάζει αρκετή αντοχή, γι' αυτό χρησιμοποιείται κυρίως για τις μήτρες των συρματοσχοίνων.

Η ιταλική κάνναβη θεωρείται η καλύτερη. Λόγω της σπανιότητας όμως της πρώτης ύλης και του υψηλού κόστους, σήμερα έχουν αποσυρθεί τα καννάβινα σχοινιά. Αυτά ήταν συνήθως ***κεδρωτά,*** δηλαδή αλείφονταν με κατράμι για να προφυλάσσονται από την υγρασία. Το μόνο χρησιμοποιούμενο καννάβινο σχοινί στα πλοία σήμερα είναι το ***τρισίλιο,*** που είναι αριστερόστροφο κεδρωτό με δύο έμβολα, λεπτό σχοινί και χρησιμοποιείται για την περιέλιξη (πατρονάρισμα) κυρίως των συρματοσχοίνων ή και των σχοινιών.

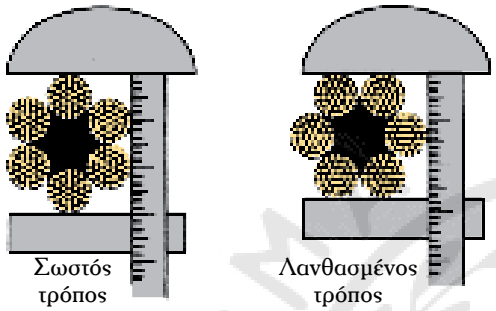
β) ***Βαμβακερά σχοινιά*** (cotton ropes). Κατασκευάζονται από ίνες του βαμβακιού. Είναι πολύ μαλακά σχοινιά και ρυπαίνονται εύκολα. Χρησιμοποιούνται μόνο σαν λεπτά σχοινιά και έχουν ως επί το πλείστον αντικατασταθεί σήμερα από τα νάιλον.

γ) ***Άλλο είδος ινών που χρησιμοποιείται για την κατασκευή σχοινιών είναι η γιούτα*** (jute),

που χρησιμοποιείται για τις μήτρες των συρματοσχοίνων λόγω της μικρότερης αντοχής της από την κάνναβη. Τέλος από ***λινάρι*** (flax) κατασκευάζονται το ιστιόραμμα, τα ιστία και οι μουσαμάδες.

1.1.2 Μέγεθος σχοινιών.

Το μέγεθος των σχοινιών, όπως και των συρματοσχοίνων, προσδιορίζεται σήμερα από τη διάμετρο σε χιλιοστά του μέτρου (mm). Η σωστή μέτρηση γίνεται μεταξύ δύο αντιδιαμετρικών σημείων της μέγιστης διαμέτρου (σχ. 1.1ζ).



Σχ. 1.1ζ
Τρόπος μετρήσεως σχοινιού.

Παλαιότερα το μέγεθος των σχοινιών το προσδιόριζαν με το μήκος της περιφέρειας σε δακτύλους (ίντσες). Με την εφαρμογή του μετρικού συστήματος πλέον τα σχοινιά χαρακτηρίζονται με το μέγεθος της διαμέτρου σε mm.

Τα σχοινιά χαρακτηρίζονται από το μέγεθος και το υλικό κατασκευής τους, π.χ. 36 mm μανίλα. Το μήκος τους υπολογίζεται σε μέτρα και μετά την κατασκευή τους παραδίνονται σε ***κορκώματα*** (coils), των οποίων το μήκος ποικίλλει ανάλογα με το μέγεθος του σχοινιού. Για τα συνηθισμένα σχοινιά προσδέσεως του πλοίου το μήκος ενός κορκώματος είναι 220 m ή 120 οργιές. Για τη μετατροπή από το αγγλικό στο μετρικό σύστημα χρησιμοποιούμε τη σχέση:

$$8 \times \gamma = \delta$$

όπου: γ το μήκος περιφέρειας σε ίντσες και δ η διάμετρος σε χιλιοστά.

Η παραπάνω σχέση δηλώνει ότι αν η περιφέρεια ενός σχοινιού σε ίντσες πολλαπλασιασθεί επί οκτώ θα ισούται με τη διάμετρό του σε χιλιοστά. Αντίστροφα, αν η διάμετρος ενός σχοινιού σε χιλιοστά διαιρεθεί διά οκτώ θα ισούται με την περιφέρεια σε ίντσες.

Ένα σχοινί π.χ. με μήκος περιφέρειας 8 ιντσών έχει διάμετρο $8 \times 8 = 64$ mm, ενώ αντίστροφα, ένα σχοινί διαμέτρου 64 mm έχει μήκος περιφέρειας $64 : 8 = 8$ ίντσες.

Πρέπει πάντα να έχομε υπόψη ότι ο συντελεστής μετατροπής 8 ισχύει μόνο για μέτρηση σχοινιών που το μήκος της περιφέρειας και της διαμέτρου τους έχουν εκφρασθεί σε ίντσες και χιλιοστά αντίστοιχα.

1.2 Ασφαλές Φορτίο Εργασίας – Γενικά.

Κάθε μέσο που χρησιμοποιείται για τον χειρισμό βαρών, π.χ. ανύψωση βάρους ή έλξη βάρους, όπως σχοινιά, συρματόσχοινα, τρόχιλοι, κλειδιά, γάντζοι, αλυσίδες κ.λπ. έχει ένα όριο αντοχής ή μια τελική τάση, πέρα από την οποία θα θραυσθεί. Η τάση αυτή ονομάζεται ***τάση*** ή ***φορτίο θραύσεως*** (breaking stress).

Επειδή το φορτίο θραύσεως ενός μέσου, π.χ. του σχοινιού, εξαρτάται από την ποιότητα του υλικού κατασκευής του και ειδικότερα για μεταχειρισμένα σχοινιά από τον βαθμό φθοράς τους, δεν είναι δυνατό να τεθούν ακριβείς κανόνες (τύποι) υπολογισμού του φορτίου θραύσεως ενός συγκεκριμένου σχοινιού, εκτός αν τεθεί σε δοκιμή.

Αυτό γίνεται μετά την κατασκευή κάθε σχοινιού, οπότε ένα τμήμα του υπόκειται σε τάση μέχρι να θραυσθεί και η τάση αυτή αναφέρεται στο πιστοποιητικό που συνοδεύει το σχοινί.

Το ***Ασφαλές Φορτίο Εργασίας*** (Safe Working Load – SWL) είναι το μέγιστο φορτίο μέχρι το οποίο επιτρέπεται να χρησιμοποιείται ένα μέσο.

Συντελεστής ασφαλείας (safety factor) είναι ο λόγος του φορτίου θραύσεως προς το ασφαλές φορτίο εργασίας (ανάλογα του μέσου για το οποίο αναφέρεται είναι ένας αριθμός συνήθως μεταξύ 4 και 8). Για τα σχοινιά ο συντελεστής ασφαλείας είναι 6, για τα συρματόσχοινα 5 ή 6 και για τις αλυσίδες 5. Ακόμη και για το ίδιο μέσο ο συντελεστής ασφαλείας μπορεί να είναι διαφορετικός ανάλογα με τη χρήση. Στα συρματόσχοινα π.χ. ο συντελεστής ασφαλείας για τα αγόμενα των σωσιβίων λέμβων είναι μεγαλύτερος από αυτόν του επάρτη (ρόναρη).

Το ***φορτίο δοκιμής*** (proof load ή test load) είναι πολλαπλάσιο του ασφαλούς φορτίου εργασίας. Μέχρι το φορτίο δοκιμής, όλα τα μέσα που προαναφέρθηκαν, δοκιμάζονται πριν τεθούν σε λειτουργία και κατόπιν σε κανονικά διαστήματα για να διαπιστωθεί τυχόν μείωση της αντοχής τους μέχρι το φορτίο δοκιμής.

Μετά από συνεχή χρήση ή λόγω παλαιότητας ένα μέταλλο μπορεί να ραγίσει ή να θραυσθεί λόγω κακής χρήσεως. Για τον σκοπό αυτόν ορισμένα μέταλλα σε

περιοδικά διαστήματα πυρακτώνονται σε θερμοκρασία π.χ. 600°–650°C, ανάλογα με το είδος του μετάλλου και μετά αφήνονται να ψυχθούν πολύ αργά. Μ' αυτήν τη διαδικασία απομακρύνονται τα ραγίσματα και το μέταλλο αποκτά την αρχική του σκληρότητα.

Επίσης πολλά μεταλλικά αντικείμενα, όταν υπόκεινται σε τάσεις μεγαλύτερες από το μισό του φορτίου θραύσεως, μπορεί να παραμορφωθούν μόνιμα όταν η τάση υπερβεί το όριο ελαστικότητας των μετάλλων. Αν συνεχισθεί η τάση να αυξάνεται και πλησιάσει το σημείο υποχωρήσεως ή αντοχής του μετάλλου αρχίζει η σύνθλιψη.

Για τον λόγο αυτόν δεν πρέπει ποτέ να υπερβαίνομε το ασφαλές φορτίο εργασίας όλων των μέσων εκτός εκτάκτων αναγκών, π.χ. για την ανέλκυση προσαραγμένου πλοίου. Και σ' αυτές όμως τις περιπτώσεις θα πρέπει να αναμένομε την πιθανότητα μονίμων παραμορφώσεων στα μέσα που χρησιμοποιήσαμε.

Πρέπει πάντα να έχομε υπόψη μας ότι το ασφαλές φορτίο εργασίας ενός μέσου, όπου αυτό δίνεται, αφορά το φορτίο μέχρι το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ασφάλεια ένα ***καινούργιο*** (αχρησιμοποίητο) μέσο.

1.3 Αντοχή σχοινιών και πιστοποιητικά.

Τα σχοινιά είτε από φυτικές είτε από συνθετικές ίνες ανάλογα με την αντοχή τους κατατάσσονται ως εξής: polyamide (nylon), polyester (terylene), polypropylene, polyethylene, μανίλα, σιζάλ, καρυόσχοινα.

Για τον υπολογισμό, κατά προσέγγιση, του φορτίου θραύσεως των σχοινιών μανίλα και σιζάλ χρησιμοποιούμε τον τύπο:

$$\text{φορτίο θραύσεως} = \frac{\delta^2}{200} \text{ σε τόνους,}$$

όπου: δ η διάμετρος σχοινιού σε mm. Για συνθετικά σχοινιά χρησιμοποιούνται οι επόμενοι τύποι:

$$\text{σχοινιά νάιλον} = \frac{\delta^2}{60}$$

$$\text{polyester} = \frac{\delta^2}{75}$$

$$\text{polypropylene} = \frac{\delta^2}{100}$$

Το ασφαλές φορτίο εργασίας των σχοινιών είναι το ⅙ του φορτίου θραύσεως.

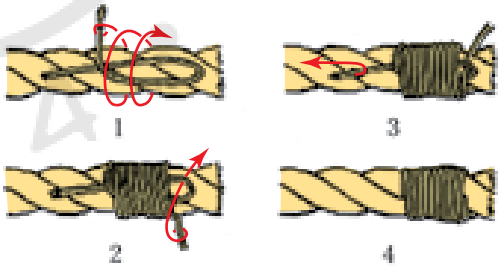
Για να υπολογίσομε την αντοχή του σχοινιού που έχει φθαρεί αλλά βρίσκεται σε καλή κατάσταση, χρησιμοποιούμε τους προηγούμενους τύπους, που ισχύουν για τα καινούργια σχοινιά, λαμβάνοντας υπόψη μας την ***πραγματική*** και όχι την ονομαστική διάμετρο. ***Ονομαστική διάμετρος*** του σχοινιού είναι η διάμετρος που προσδιορίζει το μέγεθός του κατά την κατασκευή του.

Στον πίνακα 1.3 (σελ. 6) φαίνεται το φορτίο θραύσεως σε kg και το βάρος ανά 100 m μήκους σχοινιών διαφόρων μεγεθών από polypropylene, νάιλον και μανίλα. Υπενθυμίζεται ότι το φορτίο θραύσεως που βρίσκεται από τους τύπους ή τους πίνακες που προαναφέρθηκαν είναι το θεωρητικό φορτίο στο οποίο ένα σχοινί αν υποβληθεί, θα θραυσθεί. Το πραγματικό φορτίο θραύσεως ενός σχοινιού ή συρματόσχοινου βρίσκεται μόνο όταν αυτό υποβληθεί σε πραγματική δοκιμή μέχρι να θραυσθεί.

Κάθε σχοινί ή συρματόσχοινο, πριν χρησιμοποιηθεί, υφίσταται δοκιμή για να διαπιστωθεί το φορτίο θραύσεώς του. Η δοκιμή γίνεται σε μικρό τμήμα του σχοινιού ή συρματόσχοινου από εξουσιοδοτημένο εργαστήριο ξηράς. Μετά τη δοκιμή εκδίδεται πιστοποιητικό.

1.4 Γενικά χαρακτηριστικά των σχοινιών από φυτικές ίνες.

Τα έμβολα των σχοινιών έχουν την τάση να ξεστρίψουν, εκτός αν το άκρο του σχοινιού φιμωθεί (πατροναριοθεί) με λεπτό νήμα (σχ. 1.4).



Σχ. 1.4
Τα βήματα κατασκευής του φιμώματος.

Τα σχοινιά από φυτικές ίνες, όταν ενταθούν, επιμηκύνονται τόσο περισσότερο όσο μεγαλύτερη είναι η τάση σε σχέση με το φορτίο θραύσεως και δεν επαναποκτούν πλήρως το αρχικό τους μήκος. Αυτή η επιμήκυνση γίνεται αντιληπτή και από τη μείωση της διαμέτρου, όταν παύσει να εφαρμόζεται η τάση. Η ελαστικότητα και η αντοχή του σχοινιού ελαττώνεται με την ηλικία του και τη φθορά του.

Πίνακας 1.3
Φορτίο θραύσεως και βάρος διαφόρων σχοινιών.

Μέγεθος σχοινιού			Πολυπροπυλένιο		Νάιλον		Μανίλα	
Διάμετρος		Περιφέρεια σε ίντσες	Βάρος kg/100 m	Φορτίο θραύσεως σε kg	Βάρος kg/100 m	Φορτίο θραύσεως σε kg	Βάρος kg/100 m	Φορτίο θραύσεως σε kg
mm	ίντσες							
6	1/4	3/4	1,50	400	2	800	2,60	300
8	5/16	1	3	1000	4	1400	4,50	550
10	13/32	1 1/4	4,50	1625	6	2100	7	750
12	15/32	1 1/2	6,50	2230	9	3000	9,50	1100
14	9/16	1 3/4	8,50	2950	12	4100	13	1500
16	5/8	2	11,50	3900	16	5300	17	2000
18	23/32	2 1/4	14,50	4950	21	6800	21	2500
20	13/16	2 1/2	17,50	5850	26	8400	26	3250
22	7/8	2 3/4	21,50	7200	31	10200	32	3900
24	15/16	3	25,50	8400	37	12300	40	4600
28	1 1/8	3 1/2	34,50	11200	50	16100	52	6100
32	1 1/4	4	45,50	14000	65	21000	68	7800
36	1 7/16	4 1/2	57,50	17700	82	26000	86	9700
40	1 19/32	5	70	21340	100	31600	107	12000
44	1 3/4	5 1/2	85	25740	123	37000	135	14200
48	1 29/32	6	102	29800	148	44000	160	16800
52	2 1/16	6 1/2	120	34600	173	52200	185	19600
56	2 7/32	7	140	39600	200	60000	210	22400
60	2 3/8	7 1/2	161	45300	230	68900	253	27000
64	2 17/32	8	182	49600	260	80000	274	29100
68	2 11/16	8 1/2	205	52600	300	89000	310	32000
72	2 27/32	9	230	60500	335	99500	348	36000
76	3	9 1/2	258	66000	375	111000	388	39000
80	3 5/32	10	284	75000	410	122000	428	43600
88	3 15/32	11	345	88000	500	149000		
96	3 25/32	12	410	106000	598	172000		
104	4 1/8	13	480	120000	695	201000		
112	4 1/2	14	558	140000	815	222000		
120	4 3/4	15	640	160000	930	235000		

Όταν ένα σχοινί βραχεί συνήθως συστέλλεται κατά μήκος σε αναλογία με την αύξηση της διαμέτρου του, αλλά επαναποκτά το αρχικό μήκος του όταν στεγνώσει και μετά τη χρήση.

Τα σχοινιά που είναι εκτεθειμένα συνεχώς σε υψηλές θερμοκρασίες και σε υγρασία, όπως στα τροπικά κλίματα, χάνουν την ελαστικότητα και την αντοχή τους συντομότερα από τα σχοινιά που χρησιμοποιούνται σε κανονικές συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας.

Τα σχοινιά από φυτικές ίνες μπορούν κατά την κατασκευή τους να γίνουν αδιαπέραστα από το νερό (waterproofing) με ένα επί πλέον μικρό κόστος. Έτσι αυξάνεται η διάρκεια ζωής του σχοινιού, αποφεύγεται η απορρόφηση ακαθαρσιών από το θαλασσινό νερό, μειώνονται οι συστροφές (βερίνες), η σκλήρυνση και η διόγκωση. Το βάρος και το φορτίο θραύσεως του σχοινιού δεν επηρεάζεται και παρέχεται ένα πρόσθετο πλεονέκτημα στο ότι όταν το αχρηστευθεί, μπορεί εύκολα να πουληθεί στις βιομηχανίες χαρτοποιίας.

1.5 Προφύλαξη και συντήρηση σχοινιών από φυτικές ίνες.

Επειδή οι φυτικές ίνες ***σε αντίθεση με το μέταλλο*** δεν έχουν μόνιμο όριο ελαστικότητας, μέχρι το οποίο μπορούν να λειτουργούν επ' αόριστον, δεν πρέπει τα σχοινιά να εντείνονται μέχρι τη μέγιστη τάση είτε είναι καινούργια είτε έχουν ενταθεί στο παρελθόν μέχρι σχεδόν το φορτίο θραύσεως. Η αντοχή και η ζωή ενός σχοινιού εξαρτάται από την τάση που εφαρμόζεται σ' αυτό, εφόσον οι ίνες, παρά τη συστροφή τους κατά την κατασκευή του σχοινιού, τείνουν να γλιστρήσουν (να ξεφύγουν) μεταξύ τους κατά μικρή απόσταση κάτω από την επίδραση τάσεως.

Τα σχοινιά όταν βραχούν συστέλλονται. Αν δεν αφεθούν ελεύθερα να συσταλούν, π.χ. λασκάροντας τα σχοινιά προσδέσεως, θα ενταθούν επικίνδυνα προκαλώντας ζημιά. Για τον ίδιο λόγο με υγρό καιρό λασκάρομε τα αγόμενα των τροχίλων. Μπορούμε όμως να εκμεταλλευθούμε αυτή τη συστολή των σχοινιών για να σφίξομε δεσίματα (μπότσους) βρέχοντάς τα.

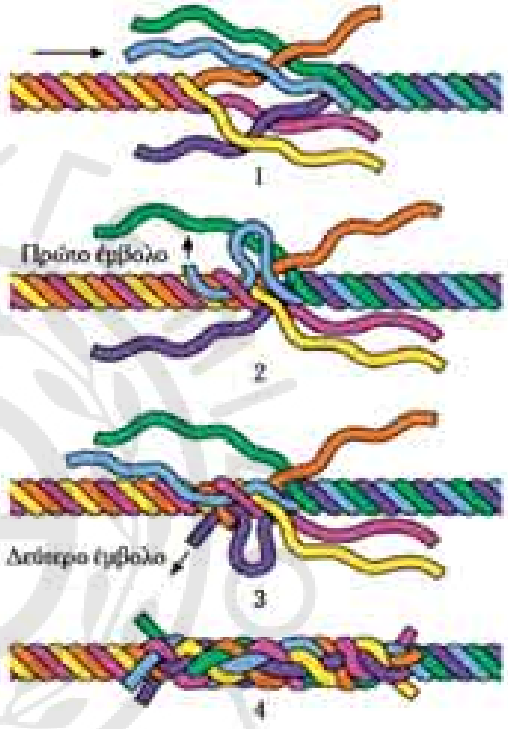
Οι συνηθέστερες αιτίες που φθείρουν τα σχοινιά είναι: η υπερβολική τάση, η τριβή σε αιχμηρά αντικείμενα, η έκθεση σε οξέα ή αλκάλια και η αποθήκευση με ανεπαρκή αερισμό, ιδιαίτερα όταν τα σχοινιά αποθηκεύονται σε υγρή κατάσταση, οπότε σαπίζουν. Η σήψη συχνά αρχίζει στο εσωτερικό του σχοινιού και εντοπίζεται δύσκολα, εκτός αν ανοιχθούν τα έμβολα. Ένα βέβαιο σημάδι σήψεως είναι η χαλάρωση των ινών όταν τριφθούν ή η ύπαρξη αρκετής σκόνης (πούδρας) στο εσωτερικό. Αν το σχοινί υγρανθεί αρκετά, το εσωτερικό του γίνεται πολύ σκοτεινότερο από το εξωτερικό, ενώ γκρι σκόνη στο εσωτερικό είναι ενδεικτική μούχλας και πτωχού αερισμού.

Τα σχοινιά πρέπει να αποθηκεύονται στεγνά επάνω σε δικτυωτά (καφάσια) ή κρεμαστά. Όταν στοιβάζονται σε καφάσια πρέπει να αναποδογυρίζονται κατά διαστήματα, ώστε το βάρος του κορκώματος να φέρεται σε διαφορετικό μέρος του σχοινιού.

Η αποθήκη πρέπει να είναι στεγνή, να αερίζεται και να προφυλάσσεται από τον καιρό. Η ιδανική θερμοκρασία είναι μεταξύ 10° και 20°C, ενώ η πιο ευνοϊκή σχετική υγρασία είναι μεταξύ 40% και 65%.

Τα σχοινιά, αν στεγνώσουν τεχνητά με υπερβολική θερμότητα, θα καταστούν στεγνά (δηλ. θα στεγνώσει το λιπαντικό τους) και εύθραυστα. Στο λιμάνι και στο κατάστρωμα τα σχοινιά πρέπει πάλι να στοιβάζονται σε δικτυωτά και να προφυλάσσονται από το φως του ηλίου, τη βροχή και τον παγετό. Το πάγωμα των σχοινιών είναι βλαβερό, γιατί τα μικροσκοπικά μόρια του πάγου κόβουν τις ίνες.

Οι βερίνες ανοίγουν τα έμβολα και τραυματίζουν μόνιμα το σχοινί. Οι κόμποι προκαλούν βερίνες, μειώνουν την αντοχή και γι' αυτό για τη σύνδεση σχοινιού που έχει κοπεί ή για τη σύνδεση δύο σχοινιών πρέπει να γίνονται ματισιές (σχ. 1.5). Η μικρή (διπλή) ματισιά είναι μεγαλύτερης αντοχής από μια μεγάλη (απλή) ματισιά.



Σχ. 1.5
Τα βήματα κατασκευής της ματισιάς.

Η τριβή των σχοινιών σε αιχμηρά αντικείμενα και η υποβολή τους σε απότομες κάμψεις (στροφές) πρέπει να αποφεύγονται. Η απώλεια της αντοχής που προκαλείται από την τριβή μπορεί να εκτιμηθεί από την αναλογία των κλωσμάτων που έχουν καταστραφεί σ' ένα έμβολο. Ο αριθμός των κλωσμάτων ανά έμβολο μπορούμε να δεχθούμε ότι είναι για τα σχοινιά μανίλα $0{,}04\ \delta^2$, όπου δ η διάμετρος του σχοινιού σε mm.

Αν η τριβή ή οι απότομες κάμψεις των σχοινιών είναι αναπόφευκτες, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται προστατευτικά επιθέματα (μουσαμάς, μικρά κομμάτια από παλιές μάνικες πυρκαγιάς κ.λπ.), όπου το σχοινί περνά πάνω από αιχμηρές άκρες ή ανώμαλες επιφάνειες.

Το σημείο τριβής του σχοινιού με μία επιφάνεια

πρέπει να αλλάζεται για να αποφεύγεται ή να μειώνεται η φθορά σ' ένα μόνο συγκεκριμένο σημείο του σχοινιού.

Η διάμετρος των κυλίνδρων, στους οποίους στρέφουν τα σχοινιά, πρέπει να είναι 10 με 12 φορές μεγαλύτερη από τη διάμετρο του σχοινιού που πρόκειται να περάσει γύρω από αυτούς. Το ίδιο ισχύει για τις δέστρες (μπίντες) και τα τύμπανα των βαρούλκων.

Τα χημικά προξενούν βλάβες στα σχοινιά. Πολλά αντισκωριακά μείγματα έχουν βάση το φωσφορικό οξύ, που έχει καταστρεπτική επίδραση στις φυτικές ίνες.

Τα δεξιόστροφα σχοινιά πρέπει να τυλίγονται κατά τη φορά των δεικτών του ρολογιού στις ανέμες ή γύρω από τα τύμπανα των βαρούλκων ή στους εργάτες, ενώ τα αριστερόστροφα αντίθετα.

Για να ξετυλίξομε ένα κόρκωμα δεξιόστροφου σχοινιού, τοποθετούμε το κόρκωμα με το άκρο του σχοινιού προς τα κάτω και τραβάμε το άλλο άκρο του σχοινιού μέσα από το άνοιγμα στο μέσο του κορκώματος ξετυλίγοντας με φορά αντίθετη αυτής των δεικτών του ρολογιού, δηλαδή προς τα αριστερά. Το αντίστροφο ισχύει για αριστερόστροφο σχοινί. Γι' αυτό το δεξιόστροφο σχοινί τυλίγεται (ντουκιάρεται) κατά τη φορά των δεικτών του ρολογιού (προς τα δεξιά) και αντίστροφα το αριστερόστροφο.

Όταν κόβομε ένα κομμάτι σχοινί από ένα κόρκωμα, πρέπει να σημαίνομε σε κάποιο σημείο είτε το μήκος που αφαιρέσαμε είτε το μήκος που παρέμεινε.

1.6 Κατασκευή και χαρακτηριστικά σχοινιών από συνθετικές ίνες.

Τα σχοινιά από συνθετικές ίνες, ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους, έχουν διάφορα χαρακτηριστικά και χρησιμοποιούνται για ορισμένες ή ειδικές εργασίες. Τα σχοινιά π.χ. από πολυαμίδη (νάιλον) έχουν μεγαλύτερη ελαστικότητα από τα σχοινιά από πολυεστέρα και γι' αυτό είναι καταλληλότερα για ρυμούλκια και ακατάλληλα ως αγόμενα των σωσιβίων λέμβων.

Η αντοχή των συνθετικών σχοινιών είναι μεγαλύτερη από οποιοδήποτε σχοινί από φυτικές ίνες, αλλά το μειονέκτημά τους είναι το χαμηλό σημείο τήξεως που είναι από 135°C για τα σχοινιά από πολυπροπυλένιο μέχρι 260°C γι' αυτά από πολυαμίδη και πολυεστέρα (πίν. 1.3).

Τα συνθετικά σχοινιά είναι αντισηπτικά και αδιαπέραστα από το νερό. Αν τεντωθούν μέχρι το φορτίο θραύσεως, επιμηκύνονται από 25-30% του αρχικού μήκους τους τα σχοινιά από πολυπροπυλένιο και μέχρι 45-55% τα σχοινιά από πολυαμίδη.

Τα περισσότερα συνθετικά σχοινιά κατασκευάζονται από συνεχή νήματα ή από κλώσματα με διάφορα μήκη νών. Τα μονόπλοκα σχοινιά από συνθετικές ίνες κατασκευάζονται όπως αυτά από φυτικές ίνες, δηλαδή τρία έμβολα στρίβονται μεταξύ τους προς τα δεξιά. Κάθε έμβολο αποτελείται από αρκετό αριθμό ομοιόμορφων νημάτων ειδικού υλικού, που προσδίδουν στο σχοινί την απαιτούμενη αντοχή. Τα έμβολα στρέφονται μεταξύ τους περισσότερο από όσο στα σχοινιά από φυτικές ίνες και τα σχοινιά υπόκεινται σ' ένα είδος θερμικής επεξεργασίας για να ενισχυθεί η πλοκή του σχοινιού, μειώνοντας έτσι την τάση που έχουν τα έμβολα να διαχωρισθούν κατά τη χρήση του.

Τα συνθετικά πλεκτά σχοινιά και αυτά με πλεκτή επένδυση κατασκευάζονται όπως τα σχοινιά από φυτικές ίνες. Δίπλοκα και εντέταρτα σχοινιά από συνθετικές ίνες συνήθως δεν κατασκευάζονται.

1.7 Είδη συνθετικών σχοινιών.

1) Σχοινιά από νάιλον.

Τα σχοινιά από ίνες πολυαμίδης (νάιλον) έχουν μεγάλη αντοχή, ελαστικότητα και ευκαμψία. Δεν απορροφούν το νερό και στεγνώνουν γρήγορα. Δεν σαπίζουν ούτε μουχλιάζουν. Λόγω της χαμηλής θερμοκρασίας τήξεως τα άκρα των εμβόλων μπορούν να κλείσουν αν τα κρατήσομε στιγμιαία πάνω από φλόγα. Έτσι αποφεύγομε το φίμωμα (πατρονάρισμα).

Οι ίνες τους είναι συνεχείς σ' όλο το μήκος τους σχοινιού. Αν συγκριθούν με τα σχοινιά μανίλα, τα σχοινιά νάιλον με το ίδιο μέγεθος έχουν τριπλάσια αντοχή και πενταπλάσια διάρκεια ζωής, αλλά κοστίζουν περίπου τρεις φορές περισσότερο. Λόγω της αντοχής του όμως μπορούμε να χρησιμοποιήσομε σχοινί ναύλον με μέγεθος περίπου ίσο με τα δύο τρίτα του σχοινιού μανίλα καθιστώντας το έτσι οικονομικότερο.

Τα σχοινιά από νάιλον αν τεντωθούν μέχρι το φορτίο θραύσεως, επιμηκύνονται κατά 50% του αρχικού μήκους τους ή κατά 25% αν τεντωθούν μέχρι το ασφαλές φορτίο εργασίας τους. Επίσης, έχουν εξαιρετική ικανότητα ανακτήσεως του μήκους τους. Αυτή η ελαστικότητα είναι εμφανής μόνο στα μονόπλοκα σχοινιά με τρία έμβολα και όχι στα πλεκτά σχοινιά με οκτώ έμβολα ή στα σχοινιά με πλεκτή επένδυση. Τα σχοινιά νάιλον είναι τα ισχυρότερα σχοινιά για συνηθισμένες χρήσεις. Όταν βραχούν, χάνουν το 10% της

αντοχής τους. Η σχετική πυκνότητά τους είναι 1,14, γι' αυτό δεν επιπλέουν στο νερό. Το σημείο τήξεως είναι 240°–260°C και δεν επηρεάζονται από την παγωνιά – 80°C. Έχουν μεγάλη αντίσταση στα αλκάλια, αλλά μικρή σε μερικά οξέα όπως το θειϊκό οξύ, που διαλύει τις ίνες του σχοινιού. Η ικανότητα απορροφήσεως των τάσεων είναι εξαιρετική και διατηρείται σε σημαντικό βαθμό.

2) Σχοινιά από πολυεστέρα (τερυλέν).

Οι ίνες των σχοινιών αυτών είναι συνεχείς σε όλο το μήκος τους και η αντοχή τους είναι διπλάσια από τα σχοινιά μανίλα με το ίδιο μέγεθος και 65% της αντοχής των σχοινιών από πολυαμίδη (νάιλον). Αν τεντωθούν μέχρι το φορτίο θραύσεως, επιμηκύνονται κατά 35% του αρχικού μήκους τους πριν σπάσουν ή κατά 15% αν τεντωθούν μέχρι το ασφαλές φορτίο εργασίας, διατηρώντας εξαιρετική ικανότητα ανακτήσεως του αρχικού μήκους τους. Η αντοχή των σχοινιών από πολυεστέρα δεν επηρεάζεται από το βρέξιμο. Η σχετική πυκνότητά τους είναι 1,38, το σημείο τήξεως 240°–260°C και δεν επηρεάζονται από την παγωνιά –80°C. Έχουν εξαιρετική αντίσταση στα οξέα αλλά όχι στα αλκάλια.

Τα σχοινιά από νάιλον και από πολυεστέρα έχουν εξαιρετική αντίσταση στην τριβή. Οι εξωτερικές ίνες, αν τριφθούν, σχηματίζουν ένα λιωμένο στρώμα ινών, που προστατεύει αποτελεσματικά την παραπέρα τριβή. Η αντοχή των εσωτερικών ινών αυτών των σχοινιών δεν επηρεάζεται, εφόσον δεν υπάρχει μεγάλη τριβή μεταξύ των ινών και μεταξύ τους εμβόλων, όπως αυτή που συνήθως παρατηρείται στα σχοινιά από φυτικές ίνες. Τα σχοινιά νάιλον ή από πολυεστέρα χρησιμοποιούνται συχνά ως τμήματα σχοινιών ενωμένα στο άκρο των συρματοσχοίνων προσδέσεως των πλοίων, για να απορροφούν τα απότομα τινάγματα. Το μήκος αυτών των τμημάτων είναι συνήθως περίπου 12 m και βρίσκεται στο προς την ξηρά άκρο του συρματόσχοινου προσδέσεως. Η γάσα τους προφυλάσσεται από την τριβή στις δέστρες περιτυλίγοντάς την συνήθως με δέρμα.

3) Σχοινιά από πολυθένιο (polythene).

Η αντοχή τους είναι περίπου διπλάσια από τα σχοινιά μανίλα με το ίδιο μέγεθος. Η επιμήκυνσή τους αν τεντωθούν είναι 33% και 14% μέχρι το φορτίο θραύσεως ή το ασφαλές φορτίο εργασίας αντίστοιχα. Απορροφούν πολύ λίγο νερό όταν βραχούν, διατηρούν την αντοχή τους και επειδή η σχετική πυκνότητά τους είναι 0,92 ως 0,95 επιπλέουν σχεδόν επ' αόριστο. Το σημείο τήξεώς τους είναι 120°–135°C. Δεν επηρεάζονται από τα περισσότερα βιομηχανικά χημικά και τους μικροοργανισμούς και είναι ανθεκτικά στο φως του ηλίου και στην τριβή.

4) Σχοινιά από πολυπροπυλένιο (polypropylene).

Τα σχοινιά αυτά είναι τα ελαφρύτερα συνθετικά σχοινιά. Έχουν σχεδόν διπλάσια αντοχή από τα σχοινιά μανίλα με το ίδιο μέγεθος. Η επιμήκυνσή τους αν τεντωθούν είναι 44% και 17% μέχρι το φορτίο θραύσεως ή το ασφαλές φορτίο εργασίας αντίστοιχα. Διατηρούν την αντοχή τους όταν βραχούν και έχουν μικρή απορροφητικότητα. Η σχετική πυκνότητά τους είναι 0,91 και επιπλέουν στο νερό επ' αόριστο. Το σημείο τήξεώς τους είναι 160°–170° C και έχουν μεγάλη αντίσταση στα οξέα και στα αλκάλια.

Τα σχοινιά από πολυπροπυλένιο χρησιμοποιούνται ευρύτατα στα εμπορικά πλοία, γιατί παρουσιάζουν μερικά πλεονεκτήματα σε σχέση με τα άλλα σχοινιά από συνθετικές ίνες. Είναι οικονομικότερα από τα σχοινιά νάιλον και από πολυεστέρα (τερυλέν) και έχουν μεγαλύτερη αντοχή από τα σχοινιά πολυθενίου.

1.8 Προφύλαξη και συντήρηση σχοινιών από συνθετικές ίνες.

Οι περισσότερες από τις προφυλάξεις και τις οδηγίες για συντήρηση που ισχύουν για τα σχοινιά από φυτικές ίνες πρέπει να εφαρμόζονται και για τα σχοινιά από νάιλον.

Τα μονόπλοκα (με τρία έμβολα) σχοινιά νάιλον κανονικά είναι δεξιόστροφα και πρέπει να τυλίγονται στα τύμπανα (κεφαλάρια) των βαρούλκων ή του εργάτη και στις ανέμες κατά την φορά των δεικτών του ρολογιού.

Το συνεχές τύλιγμα (ντουκιάρισμα) των μονοπλόκων σχοινιών κατά την ίδια διεύθυνση τείνει να σφίξει την πλέξη (στρέψη) του σχοινιού ή να χαλάσει την ισορροπία κατασκευής του. Για να αποφευχθεί αυτό πρέπει περιοδικά να τυλίγεται αντίθετα (το δεξιόστροφο σχοινί προς τ' αριστερά).

Τα σχοινιά με πλεκτή επένδυση, επειδή δεν έχουν έμβολα που στρέφουν, μπορούν να περιελιχθούν ή να τυλιχθούν γύρω από το κεφαλάρι σε οποιαδήποτε διεύθυνση χωρίς το σχοινί να χάσει την ισορροπία του.

Τα σχοινιά από συνθετικές ίνες, όταν τεντωθούν, επιμηκύνονται. Εντούτοις επαναποκτούν το κανονικό

μέγεθός τους, όταν η τάση ελευθερωθεί, σε αντίθεση με τα σχοινιά από φυτικές ίνες.

Όταν καινούργιο σχοινί από συνθετικές ίνες τεντώνεται, ακούγονται ισχυροί θόρυβοι που προκαλούνται από την επαναδιευθέτηση των εμβόλων. Επειδή –ειδικά το σχοινί από νάιλον– όταν κοπεί, θα έχει τεντωθεί κατά 50% του μήκους του, τινάζεται προς τα πίσω σαν ελατήριο.

Για τον λόγο αυτόν όταν τα σχοινιά τεντώνονται, θα πρέπει αυτοί που τα χειρίζονται να βρίσκονται μακριά από την κατευθείαν γραμμή έλξεως.

Τα σχοινιά νάιλον, όπως και τ' άλλα συνθετικά σχοινιά, επιμηκύνονται γύρω από το ζεύγος κιόνων (μπίντες) που έχουν δεθεί όταν τεντωθούν. Για να μειωθεί αυτή η επιμήκυνση και τριβή, τοποθετούμε μία στροφή (βόλτα) γύρω από τον κίονα της μπίντας που είναι πιο κοντά στο σημείο τριβής (π.χ. τονοδηγός), πρωτού τοποθετήσομε βόλτες σχήματος οχτώ στις μπίντες (σχ. 1.8). Έτσι, η τάση κατανέμεται αρχικά στον κίονα προς πρύμα και όχι στον πρωραίο, όπου θα μπορούσε να αποκοπεί όταν η τάση είναι μεγάλη, όπως π.χ. σε ρυμούλκηση.

Σχ. 1.8
Σωστός τρόπος προσδέσεως σχοινιών στους κίονες (δέσιρες – μπίντες).

Ένα κόρκωμα σχοινιού νάιλον δεν ξετυλίγεται όπως τα άλλα σχοινιά τραβώντας το άκρο του μέσα από το άνοιγμα του κορκώματος, αλλά όπως τα συρματόσχοινα.

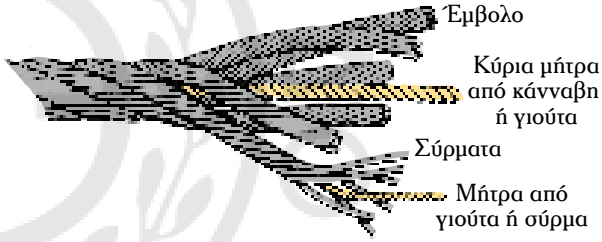
Αν τα σχοινιά νάιλον είναι γλιστερά από λάδια ή λιπαντικά, πρέπει να καθαρισθούν. Μικρές κηλίδες μπορούν να αφαιρεθούν χρησιμοποιώντας ελαφρά λάδια, όπως κηροζίνη ή πετρέλαιο ντίζελ. Αν παγώσουν κατά τη χρήση τους, θα πρέπει να λιώσουν προσεκτικά σε μέτριες θερμοκρασίες και ν' αποστραγγισθούν πριν στοιβαχθούν.

Οι παρατηρήσεις που αφορούν στο ξετύλιγμα, στην αποθήκευση και στον καθαρισμό των σχοινιών νάιλον ισχύουν και για τα άλλα συνθετικά σχοινιά.

1.9 Συρματόσχοινα – Τρόποι κατασκευής τους.

Τα ***συρματόσχοινα*** (wire ropes) κατασκευάζονται από αριθμό συρμάτων ενιαίων και συνεχών σε όλο το μήκος του συρματόσχοινου. Τα χαλύβδινα σύρματα σχηματίζονται από ρευστοπαγή χάλυβα, που μεταβάλλεται σε λεπτές ράβδους με συνεχείς κυλίσεις ανάμεσα από κυλίνδρους. Αυτές οι ράβδοι προοδευτικά πυρακτώνονται και κατόπιν ψύχονται βαθμιαία μέχρι να μετατραπούν σε σύρματα ορισμένης διαμέτρου.

Τα σύρματα στρίβονται γύρω από μήτρα από κάνναβη, γιούτα ή σύρμα, συνήθως προς τα αριστερά, για να σχηματίσουν τα έμβολα. Τα έμβολα, συνήθως έξι, στρίβονται προς τα δεξιά γύρω από μια κύρια μήτρα από κάνναβη ή γιούτα, για να σχηματίσουν το δεξιόστροφο συρματόσχοινο (σχ. 1.9).



Σχ. 1.9
Μέρη και τρόπος κατασκευής συρματόσχοινου.

Όπως και στα σχοινιά, έτσι και στα συρματόσχοινα, ***βήμα*** ή μήκος πλέξεως είναι η απόσταση παράλληλα προς τον διαμήκη άξονα, στην οποία ένα σύρμα συμπληρώνει μια πλήρη στροφή γύρω από τον άξονα του εμβόλου ή ένα έμβολο γύρω από τον άξονα του συρματόσχοινου.

Ειδικά για τα συρματόσχοινα δίνονται οι παρακάτω ορισμοί:

α) ***Συνολικό φορτίο θραύσεως*** (aggregate breaking load) ονομάζεται το σύνολο των φορτίων θραύσεως όλων των ανεξαρτήτων συρμάτων που χρησιμοποιούνται για να σχηματισθεί ένα συρματόσχοινο.

β) ***Ελάχιστο φορτίο θραύσεως*** (minimum breaking load) ονομάζεται το μικρότερο φορτίο στο οποίο ένα συρματόσχοινο σπάει όταν δοκιμάζεται μέχρι καταστροφής. Αυτή η τιμή είναι συνήθως το εγγυημένο φορτίο θραύσεως του κατασκευαστή.

γ) ***Απώλεια περιστροφής*** (spinning loss) χαρακτηρίζεται η διαφορά του συνολικού φορτίου θραύσεως ενός συρματόσχοινου από το πραγματικό φορτίο θραύσεως, που είναι πάντοτε μικρότερο από το πρώτο λόγω της παραμορφώσεως των ανεξαρτήτων συρματίνων εμβόλων κατά τη διάρκεια της κατασκευής.

δ) ***Σημείο υποχωρήσεως*** (yield point) ονομάζεται το σημείο όπου η αναλογία της δυνάμεως έλξεως προς την καταπόνηση αυξάνει απότομα, το σημείο δηλαδή όπου το συρματόσχοινο μπορεί να παραμορφωθεί μόνιμα.

Τα περισσότερα συρματόσχοινα κατασκευάζονται από χάλυβα, αλλά μερικά κατασκευάζονται από φωσφορούχο ορείχαλκο (κράμα χαλκού, κασιτέρου και φωσφόρου), που είναι σκληρό υλικό και συνάμα ελαστικό. Τα περισσότερα χαλύβδινα συρματόσχοινα είναι γαλβανισμένα, προκειμένου να μειώνεται η διάβρωσή τους.

Ο γαλβανισμός των συρμάτων γίνεται πάντα πριν σχηματισθεί το έμβολο. Ο σύγχρονος γαλβανισμός με ηλεκτρόλυση μειώνει κατά πολύ μικρό ποσοστό την αντοχή του συρματόσχοινου και την ιδιότητά του να επιμηκύνεται λεπτυνόμενο. Τα συρματόσχοινα που χρησιμοποιούνται στο μηχανοστάσιο ή σε άλλους κλειστούς χώρους είναι μαύρα, δηλαδή χωρίς γαλβανισμό. Εκτός από μερικά είδη επαρτών (ρονάρηδων), όπου η τριβή του συρματόσχοινου καταστρέφει τον γαλβανισμό, τα περισσότερα συρματόσχοινα που χρησιμοποιούνται στα πλοία και στα αλιευτικά είναι γαλβανισμένα.

Τα ανεξάρτητα σύρματα και τα έμβολα προκατασκευάζονται με ελικοειδές σχήμα πριν πλεχθούν στο συρματόσχοινο. Έτσι τα σύρματα και τα έμβολα βρίσκονται στις πραγματικές τους θέσεις ελεύθερα από εσωτερικές τάσεις και δεν απομακρύνονται μεταξύ τους, αν το συρματόσχοινο κοπεί ή σπάσει.

Η κύρια μήτρα από γιούτα ή κάνναβη εξυπηρετεί τους εξής σκοπούς:

α) Λειτουργεί σαν στρώμα, επάνω στο οποίο ακουμπούν τα έμβολα, επιτρέποντάς τους να πάρουν τη φυσική τους θέση, όταν το συρματόσχοινο κάμπτεται ή υπόκειται σε τάσεις.

β) Απορροφά το λινέλαιο ή άλλο λιπαντικό με το οποίο πρέπει να αλείφεται περιοδικά το συρματόσχοινο. Όταν το συρματόσχοινο κάμπτεται ή τεντώνεται, το λιπαντικό στίβεται μεταξύ των συρμάτων λιπαίνοντάς τα και μειώνοντας την τριβή μεταξύ τους.

γ) Αυξάνει την ευκαμψία και ελαστικότητα του συρματόσχοινου.

Για εργασίες, στις οποίες πρέπει να αντιμετωπισθούν μεγάλες τάσεις, αντίσταση σε υψηλές θερμοκρασίες, αυξημένη αντοχή ή ελάχιστη ελαστικότητα, χρησιμοποιούνται συρματόσχοινα με κύρια μήτρα από συρμάτινα έμβολα ή από ένα ανεξάρτητο συρματόσχοινο.

Τα συρματόσχοινα που έχουν κύρια μήτρα ή μήτρα εμβόλων από φυτικές ίνες πρέπει να προφυλάσονται από την υγρασία, η οποία αν τα διαπεράσει μπορεί να προκαλέσει διάβρωση στην μήτρα του συρματόσχοινου ή του εμβόλου και τη γρήγορη αχρηστία του. Όλες οι καννάβινες μήτρες, πριν τοποθετηθούν στο συρματόσχοινο, βυθίζονται για μεγάλα διαστήματα σε θερμαινόμενα λιπαντικά, ώστε να μουσκέψουν τελείως οι ίνες. Το συρματόσχοινο λιπαίνεται κατά τη διάρκεια σχηματισμού των εμβόλων του, όταν κατασκευάζεται. Έτσι τυλίγεται στην ανέμη έχοντας λιπανθεί πλήρως.

1.9.1 Περιγραφή, μέγεθος και είδη συρματοσχοίνων.

Ένα συρματόσχοινο αναγνωρίζεται με το μέγεθος και την κατασκευή του παραλείποντας τον τρόπο κατασκευής των εμβόλων· π.χ. 24 mm 6 × 24 SWR (steel wire rope, χαλύβδινο συρματόσχοινο). Ο αριθμός 6 εκφράζει τον αριθμό των εμβόλων που έχει το συρματόσχοινο και ο αριθμός 24 τον αριθμό των συρμάτων ανά έμβολο. Τα συρματόσχοινα που χρησιμοποιούνται στο εμπορικό ναυτικό έχουν κατά κανόνα έξι έμβολα.

Το μέγεθος των συρματοσχοίνων προσδιορίζεται μετρώντας τη διάμετρο σε mm. Η μέτρηση γίνεται με παχύμετρο σε οποιοδήποτε σημείο της περιφέρειας και κάθετα στη μεγαλύτερη διάμετρο, όπως και στα σχοινιά (σχ. 1.1ζ).

Τα μήκη των συρματοσχοίνων μετρούνται σε μέτρα και παραδίνονται σε κορκώματα, των οποίων τα μήκη ποικίλλουν σε είδος και σε μέγεθος. Όσο μικρότερο είναι το μέγεθος, τόσο μεγαλύτερο είναι το μήκος του κορκώματος. Τα διάφορα είδη συρματοσχοίνων που κυρίως χρησιμοποιούνται είναι 6×12, 6×19, 6×24, 6×36 και 6×41.

Ο μεγαλύτερος αριθμός συρμάτων ανά έμβολο αυξάνει την αντοχή του συρματόσχοινου, αλλά όχι απαραίτητα και την ευκαμψία. Η ευκαμψία αυξάνεται αν χρησιμοποιήσομε συρματόσχοινο με έμβολα, των οποίων οι μήτρες αποτελούνται από φυτικές ίνες. Στην περίπτωση αυτή για το ίδιο μέγεθος συρματόσχοινου μειώνεται η αντοχή του. Εξάλλου, η αντοχή και η ευκαμψία αυξάνεται αν το συρματόσχοινο

σχηματισθεί από μεγάλο αριθμό συρμάτων μικρής διατομής γύρω από συρμάτινη μήτρα.

Συρματόσχοινο με 12 σύρματα ανά έμβολο επάνω από μήτρα από φυτικές ίνες σε κάθε έμβολο μπορεί να είναι περισσότερο εύκαμπτο από συρματόσχοινο με ίδιο μέγεθος, που έχει 24 σύρματα ανά έμβολο επάνω από μια ίδια μήτρα σε δύο στρώματα συρμάτων. Αυτό οφείλεται στο ότι η μήτρα στο πρώτο συρματόσχοινο είναι σχετικά μεγαλύτερη από αυτή του δευτέρου. Έτσι, όταν λέμε ότι η ευκαμψία είναι ευθέως ανάλογη με τον αριθμό των συρμάτων ανά έμβολο, εννοούμε συρματόσχοινα των οποίων τα έμβολα έχουν δύο ή περισσότερα στρώματα (στρώσεις) συρμάτων.

Στα συρματόσχοινα 6×19, 6×26, 6×36 και 6×41 οι μήτρες των εμβόλων είναι από σύρμα και κάθε έμβολο μπορεί να έχει 2 ή 3 ή ακόμα και 4 στρώματα συρμάτων ανάλογα με το μέγεθος του συρματόσχοινου και την κατασκευή του. Αυτός ο τρόπος κατασκευής προσδίδει στα συρματόσχοινα μεγαλύτερη αντοχή από τα συρματόσχοινα με μήτρα από ίνες, αλλά όχι οπωσδήποτε περισσότερη ευκαμψία, εκτός αν έχουν εξαιρετικά μεγάλο αριθμό συρμάτων σε κάθε έμβολο.

Τα είδη των συρματοσχοίνων και οι εργασίες στις οποίες συνήθως χρησιμοποιούνται είναι:

α) Τα ***γαλβανισμένα συρματόσχοινα*** (galvanized wire ropes) που χρησιμοποιούνται σε εργασίες όπου υπάρχει πιθανότητα να διαβρωθούν λόγω υγρασίας, όπως π.χ. στα ξάρτια του πλοίου. Επειδή στα γαλβανισμένα σύρματα η επένδυση του ψευδάργυρου απομακρύνεται γρήγορα λόγω φθοράς, τα συρματόσχοινα αυτά γενικά δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται για ανύψωση βαρών.

β) Τα ***συρματόσχοινα χωρίς προστασία*** (uncoated wire ropes) τα οποία χρησιμοποιούνται σε χώρους που προστατεύονται από την υγρασία ή σε εργασίες όπου φθείρονται γρήγορα λόγω των τριβών, όπως σε συνεχείς ανυψώσεις βαρών. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν εκτεθειμένα στην υγρασία, όπως π.χ. σαν ολκοί (γκάιδες) φορτωτήρων, αν καλυφθούν με προστατευτική επικάλυψη από λιπαντικά συντηρήσεως σε κανονικά διαστήματα.

γ) Τα ***συρματόσχοινα από φωσφορούχο ορείχαλκο*** (phosphor-bronze wire ropes) που έχουν μικρότερη αντοχή από τα χαλύβδινα συρματόσχοινα του ίδιου μεγέθους, γι' αυτό και το Ασφαλές Φορτίο Εργασίας τους είναι μικρότερο. Είναι αντιμαγνητικά και συνήθως χρησιμοποιούνται σε μικρά πλοία.

Ανάλογα με τον τρόπο κατασκευής τους τα συρματόσχοινα διακρίνονται σε:

α) ***Συρματόσχοινα 6×7***. Είναι τα πιο δύσκαμπτα και κατασκευάζονται μόνο γαλβανισμένα. Κυρίως χρησιμοποιούνται για μόνιμο εξαρτισμό και είναι ακατάλληλα για ανύψωση βαρών.

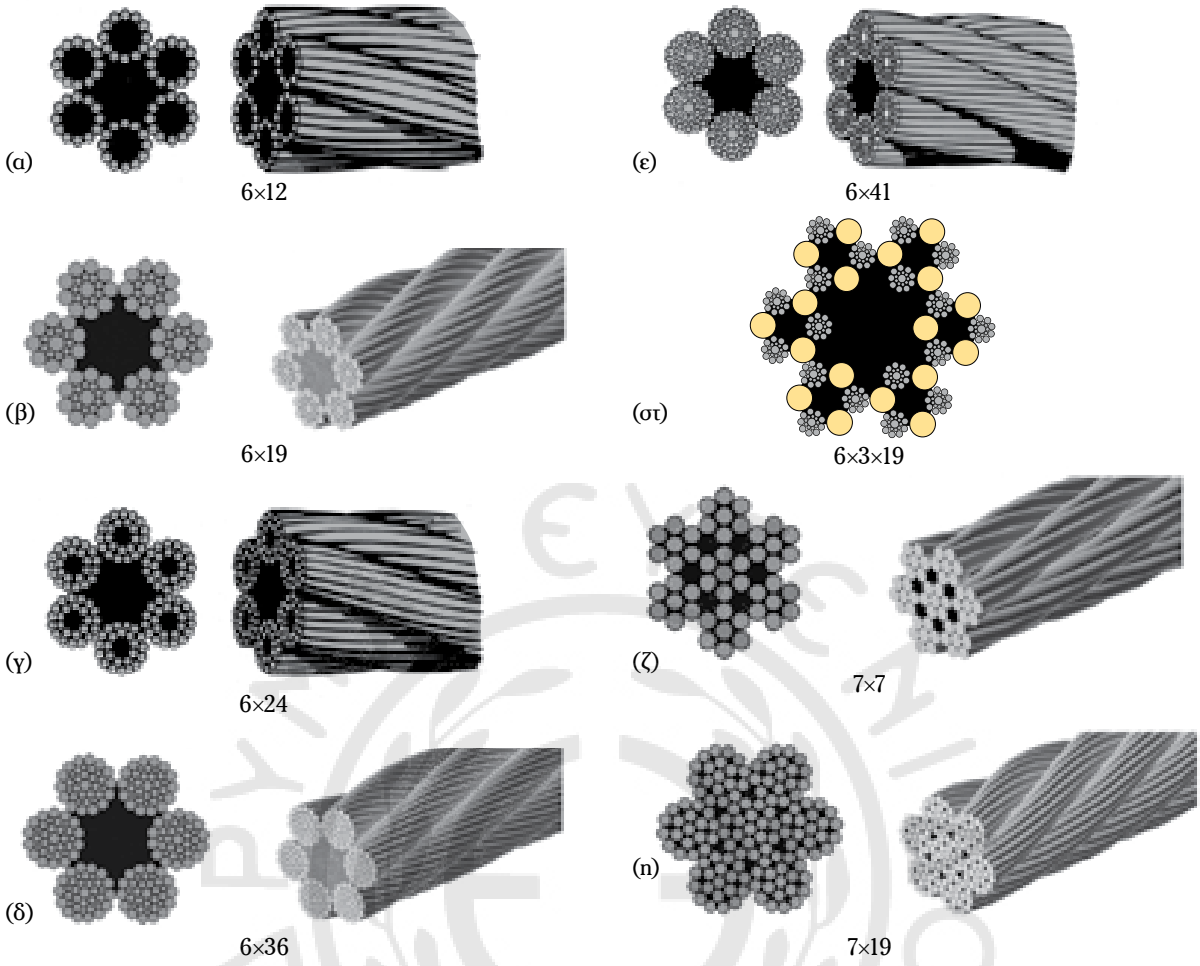
β) ***Συρματόσχοινα 6×12***. Επειδή η κύρια μήτρα και η μήτρα κάθε εμβόλου είναι από ίνες, τα συρματόσχοινα αυτά, είναι περισσότερο εύκαμπτα από τα συρματόσχοινα 6×19 ή 6×36 αλλά με μικρότερη αντοχή. Χρησιμοποιούνται κυρίως για δέσιμο φορτίων [σχ. 1.9α(α)].

γ) ***Συρματόσχοινα 6×19***. Τα μη γαλβανισμένα συρματόσχοινα από χάλυβα έχουν μεγάλη αντοχή και χρησιμοποιούνται κυρίως για ανύψωση μεγάλων βαρών, ιδιαίτερα σε φορτωτήρες και βυθοκόρους. Είναι πιο δύσκαμπτα και με μεγαλύτερη αντοχή σε σχέση με τα υπόλοιπα και είναι κατάλληλα για γενικές εργασίες ανυψώσεως [σχ. 1.9α(β)].

δ) ***Συρματόσχοινα 6×24.*** Έχουν λίγο μικρότερη ευκαμψία από τα συρματόσχοινα 6×12, αλλά μεγαλύτερη αντοχή. Κυρίως χρησιμοποιούνται εκεί όπου η αντοχή του συρματόσχοινου 6×12 με το ίδιο μέγεθος δεν είναι ικανοποιητική και η μεγάλη ευκαμψία δεν είναι ο κύριος παράγοντας εκλογής [σχ. 1.9α(γ)].

ε) ***Συρματόσχοινα 6×36 και 6×41.*** Είναι πολύ εύκαμπτα και χωρίς γαλβανισμό. Χρησιμοποιούνται για ανύψωση μεγάλων βαρών, ειδικά όταν οι συνθήκες εργασίας είναι αρκετά δύσκολες, όπως π.χ. σε γερανούς, όπου η διάμετρος των ράουλων είναι κατ' ανάγκη μικρότερη από την επιθυμητή [σχ. 1.9α(δ) και (ε)].

στ) ***Συρματόσχοινα $6 \times 3 \times 19$*** (spring lay wire rope). Είναι ειδικά συρματόσχοινα [σχ. 1.9α(στ)], σχηματίζονται από έξι κύρια έμβολα που τυλίγονται γύρω από μια κύρια μήτρα από φυτικές ίνες. Κάθε έμβολο αποτελείται από τρία έμβολα από φυτικές ίνες και τρία έμβολα από 19 σύρματα το καθένα γύρω από μήτρα από φυτικές ίνες. Είναι πολύ εύκαμπτα, εύκολα στους χειρισμούς και στο τύλιγμα. Η αντοχή τους είναι τετραπλάσια από αυτή των σχοινιών από φυτικές ίνες και 50% μεγαλύτερη από το σχοινί νάιλον με το ίδιο μέγεθος. Είναι ανθεκτικά στη φθορά από το θαλασσινό νερό και τις καιρικές συνθήκες, χρησιμοποιούνται για την πρόσδεση των πλοίων ή για ρυμούλκηση λόγω της μεγαλύτερης ευκαμψίας και ελαστικότητας. Επειδή είναι συνδυασμός σχοινιού και συρματόσχοινου πρέπει να τα φροντίζομε ανάλογα.



Σχ. 1.9α

Συρματόσχοινα με 6 και με 7 έμβολα.

ζ) ***Τα συρματόσχοινα 7×7*** και ***7×19*** [σχ. 1.9α(ζ) και (η)], έχουν συρμάτινη μήτρα και επομένως μεγαλύτερη αντοχή αλλά μικρότερη ευκαμψία. Χρησιμοποιούνται για ανάλογες εργασίες, όπως για μόνιμο εξαρτισμό (ξάρτια) ή ως ενισχυτικοί ολκοί (ρεφόρτσα).

1.9.2 Αντοχή συρματοσχοίνων και πιστοποιητικά.

Η αντοχή των συρματοσχοίνων εξαρτάται από το μέγεθος, το υλικό και τον τρόπο κατασκευής τους. Στον πίνακα 1.9.1 δίδεται το κατά προσέγγιση φορτίο θραύσεως για συρματόσχοινα διαφόρων κατασκευών.

Πίνακας 1.9.1

Τύποι συρματοσχοίνων	Φορτίο θραύσεως (σε t)
6 × 12	$\delta^2/34$
6 × 24	$\delta^2/25$
6 × 36	$\delta^2/17$

όπου: δ η διάμετρος σε mm.

Στον πίνακα 1.9.2 παρουσιάζεται το φορτίο θραύσεως σε kg και το βάρος ανά 100 m μήκους συρματοσχοίνων με διάφορα μεγέθη και κατασκευή, όπως 6 × 19 με κύρια μήτρα από ίνες, 6 × 25 με ανεξάρτητη μήτρα από συρματόσχοινο σε κάθε έμβολο, 6 × 24 με κύρια μήτρα και ανεξάρτητη μήτρα σε κάθε έμβολο από ίνες, 6 × 36 με κύρια μήτρα από ίνες και 6 × 37 με κύρια μήτρα από ίνες.

Όπως στα σχοινιά, έτσι και στα συρματόσχοινα, το φορτίο θραύσεως που βρίσκεται από τους τύπους ή τους πίνακες είναι θεωρητικό. Το πραγματικό φορτίο θραύσεως βρίσκεται μόνο όταν το συρματόσχοινο υποβληθεί σε πραγματική δοκιμή μέχρι να θραυσθεί.

Επίσης όπως τα σχοινιά, έτσι και τα συρματόσχοινα, πριν χρησιμοποιηθούν δοκιμάζονται μέχρι το φορτίο θραύσεώς τους και συνοδεύονται από ανάλογο πιστοποιητικό.

Πίνακας 1.9.2
Φορτίο θραύσεως και βάρος συρματοσχοίνων διαφόρων μεγεθών και κατασκευής.

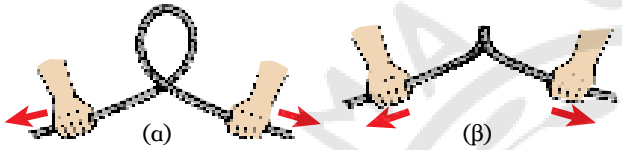
Διάμετρος σε mm	6 × 19 + FC		6 × 25 + IWRC		6 × 24 + 7 FC		6 × 36 + FC		6 × 37 + FC	
	Βάρος kg/100 m	Φορτίο θραύσεως σε kg	Βάρος kg/100 m	Φορτίο θραύσεως σε kg	Βάρος kg/100 m	Φορτίο θραύσεως σε kg	Βάρος kg/100 m	Φορτίο θραύσεως σε kg	Βάρος kg/100 m	Φορτίο θραύσεως σε kg
5	9,4	1.600			8,4	1.400			8,5	1.400
6	13,1	2.200			12,4	2.000			12,7	2.070
7	16,6	2.800	18,5	3.200	17,3	2.800			15,6	2.500
8	20,9	3.500	26,5	4.300	21,8	3.600	24,0	4.000	22,2	3.600
9	29,5	5.000	31,6	5.100	27,0	4.400	29,5	5.000	26,0	4.300
10	34,6	5.900	45,1	7.300	32,6	5.300	36,0	6.000	33,0	5.500
11	41,0	6.900	51,6	8.400	38,9	6.400	43,0	7.200	40,7	6.700
12	53,5	9.000	59,5	9.700	45,6	7.500	50,0	8.500	49,0	8.000
14	67,7	11.400	86,0	14.000	60,7	9.900	69,5	11.700	68,4	11.200
16	92,2	15.500	106,1	17.200	85,0	13.600	96,0	16.200	91,1	14.900
18	120,4	20.300	140,6	22.800	97,4	16.000	119,0	20.000	113,8	18.700
20	141,4	23.800	165,5	26.900	130,7	21.400	143,6	24.300	138,5	22.800
22	175,9	29.600	208,0	33.800	155,5	25.500	173,9	30.100	163,0	27.100
24	201,0	33.800	238,4	38.700	182,5	29.900	212,5	35.700	196,0	32.200
26	241,8	40.700	288,3	47.000	227,0	37.200	251,0	42.100	233,0	38.300
28	271,0	45.600	298,0	51.200	244,2	39.800	286,0	48.100	274,0	45.000
30	320,0	56.000	382,7	62.200	276,5	45.300	324,0	54.500	318,0	52.200
32	361,6	62.100	426,3	69.300	313,8	54.200	375,0	63.100	352,0	57.900
34	396,9	67.800	445,2	76.500	369,5	60.600	420,5	70.300	409,0	67.100
36	442,6	74.500	486,5	83.700	412,8	69.700	476,0	80.200	461,2	75.800
38	512,5	87.600	615,7	100.100	470,0	77.000	525,0	88.400	511,5	84.000
40	565,6	95.200	622,0	106.900	516,0	84.600	576,0	97.000	558,0	93.800
42	597,8	102.100	671,0	115.300	564,5	92.500	637,6	107.300	633,0	104.000
44	703,7	118.500	721,0	124.000	622,0	101.900	692,8	116.700	663,0	108.900
46	738,0	125.500	828,0	142.300	675,0	110.600	752,2	126.500	722,8	118.700
48	804,0	135.400	884,0	152.000	730,0	119.600	836,0	138.200	792,2	130.000
50			942,0	162.000	787,3	129.000	923,7	155.600	865,6	142.200
52			1.002,0	172.200	846,7	138.700	991,5	167.000	933,0	153.300
54			1.127,0	193.700	908,2	132.300	1.061,0	178.800	1.012,0	166.400
56			1.192,0	204.800	989,6	160.800	1.144,0	192.600	1.095,0	180.000
58			1.259,5	216.300	1.087,1	177.600	1.219,0	205.300	1.180,0	194.000
60			1.400,0	240.400	1.124,6	183.000	1.296,0	218.400	1.259,5	206.600

Το ασφαλές φορτίο εργασίας των συρματοσχοίνων είναι το $^1/_6$ του φορτίου θραύσεως (συντελεστής ασφαλείας 6) για τον μόνιμο εξαρτισμό και για συρματόσχοινα προσδέσεως των πλοίων και γενικής χρήσεως. Για τον κινούμενο εξαρτισμό και τις αρτάνες (σαμπάνια) το ασφαλές φορτίο εργασίας περιορίζεται στο $^1/_8$ του φορτίου θραύσεως και στο $^1/_{12}$ για την ανύψωση βαρών.

1.9.3 Προφύλαξη και συντήρηση συρματοσχοίνων.

Τα συρματόσχοινα χρειάζονται μεγαλύτερες προφυλάξεις και συντήρηση απ' ό,τι τα σχοινιά από φυτικές ίνες. Πρέπει να τυλίγονται σε ανέμες, όταν δεν χρησιμοποιούνται, ενώ μια απλή συστροφή (βερίνα) μπορεί να καταστρέψει το καλύτερο συρματόσχοινο. Τα συρματόσχοινα δεν απορροφούν τις συστροφές τόσο εύκολα όπως τα σχοινιά, επειδή ανθίστανται στις κάμψεις, με αποτέλεσμα να συστρέφονται (βερινιάζουν) και να περιπλέκονται εύκολα.

Αν συμβεί αυτό δεν πρέπει να τεντώσομε το συρματόσχοινο για να απομακρύνομε τη συστροφή, γιατί αυτό θα υποστεί μόνιμη ζημιά (δηλ. θα αυξηθεί το βήμα του σ' ένα σημείο, σχ. 1.9β).

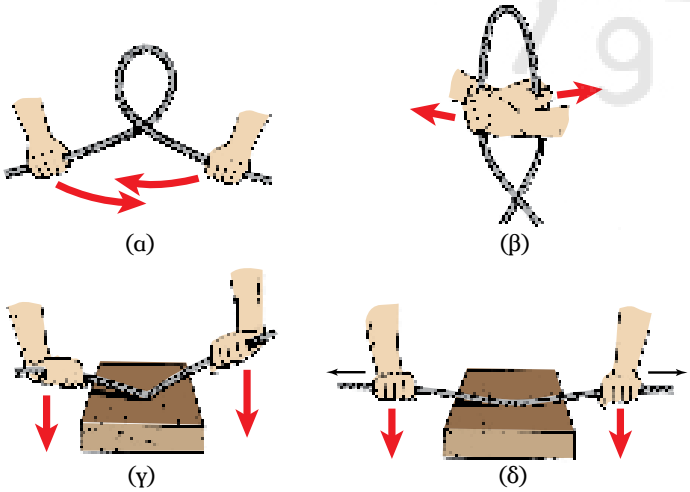


Σχ. 1.9β

Λανθασμένος τρόπος απομακρύνσεως συστροφής συρματόσχοινου.

Η συστροφή που φαίνεται σαν κουλούρα ή θηλειά μικρής διαμέτρου, απομακρύνεται πιάνοντας το συρματόσχοινο με τα δύο χέρια σε κάθε πλευρά και σπρώχνοντας προς τα μέσα για να μεγαλώσει η διάμετρος της συστροφής, οπότε αυτή θα ξεστρίψει μόνη της ξαφνικά υπό την προϋπόθεση ότι τα σύρματα δεν έχουν καμφθεί ή υποστεί μόνιμη ζημιά (σχ. 1.9γ).

Κατά τη χρήση τους τα συρματόσχοινα πρέπει να καθαρίζονται, να εξετάζονται και να λιπαίνονται. Υπάρχουν πολλά λιπαντικά για τη συντήρηση των συρματοσχοίνων. Σημασία έχει το οποιασδήποτε συνθέσεως λιπαντικό να είναι αρκετά λεπτό, για να εισχωρήσει μέσα στα μικρά διαστήματα του συρματόσχοινου και συνάμα να έχει αρκετή συνοχή για να προσκολληθεί σ' αυτό για αρκετό διάστημα. Πριν χρησιμοποιηθεί το λιπαντικό, θα πρέπει το συρματόσχοινο να καθαρισθεί και να στεγνώσει.



Σχ. 1.9γ

Σωστός τρόπος απομακρύνσεως συστροφής συρματόσχοινου (βήματα).

Τα συρματόσχοινα πρέπει συνεχώς να ελέγχονται για εσωτερική διάβρωση, κομμένα σύρματα, υπερβολική φθορά και σήψη της μήτρας. Μερικά κομμένα σύρματα σε μικρή απόσταση μεταξύ τους σ' ένα έμβολο αποτελούν πολύ μεγαλύτερο κίνδυνο από τον ίδιο αριθμό κομμένων συρμάτων, που έχουν κατανεμηθεί σε όλο το μήκος του συρματόσχοινου.

Το συρματόσχοινο πρέπει να αντικατασταθεί, όταν ο συνολικός αριθμός των κομμένων συρμάτων σε μια απόσταση ίση με το βήμα του συρματόσχοινου είναι μεγαλύτερος από το 4% του συνολικού αριθμού των συρμάτων του. Ένα συρματόσχοινο π.χ. 6×9 περιέχει 114 ανεξάρτητα σύρματα. Αν μετρηθούν 5 κομμένα σύρματα σε μήκος ίσο με το βήμα του, τότε το συρματόσχοινο θα πρέπει να αντικατασταθεί.

Οι απότομες στροφές, στις οποίες υπόκεινται τα συρματόσχοινα, όπως όταν αλλάζοντας τη διεύθυνσή τους περνούν μέσα από αγκύλια (κλειδιά) ή από πόρπες (μάπες) καταστρώματος ή επάνω από τις άκρες ελασμάτων, έχουν ως αποτέλεσμα τη μόνιμη βλάβη τους.

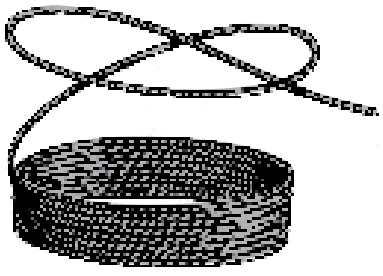
Εφόσον αυτό είναι δυνατόν, τα συρματόσχοινα δεν πρέπει να κάμπτονται απότομα σε ανάποδη κάμψη, όπως το γράμμα S, δηλαδή περνώντας επάνω από ένα ράουλο στρέφοντας αριστερά και αμέσως στρέφοντας δεξιά πάνω από ένα άλλο ράουλο. Όταν το συρματόσχοινο κατευθύνεται από ένα τρόχιλο σ' ένα τύμπανο βαρούλκου, η γωνία κατευθύνσεως δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 5° από το επίπεδο του ράουλου του τροχίλου. Το τύλιγμα του συρματόσχοινου στο τύμπανο βαρούλκου σε περισσότερα από ένα στρώματα θα βλάψει το συρματόσχοινο αλλά είναι δύσκολο ν' αποφευχθεί.

Όλοι οι κατασκευαστές συρματοσχοίνων ορίζουν μια ελάχιστη διάμετρο για τα ράουλα των τροχίλων, το δε φορτίο θραύσεως και το εκτιμώμενο ασφαλές φορτίο εργασίας είναι γι' αυτήν την ελάχιστη διάμετρο τροχίλου και για μέτρια ταχύτητα. Η μεγάλη ταχύτητα αυξάνει τη φθορά στο συρματόσχοινο όχι μόνο λόγω της αυξημένης τριβής στο αυλάκι του ράουλου, αλλά ακόμη περισσότερο λόγω της τριβής των συρμάτων το ένα επάνω στο άλλο.

Η διάμετρος του ράουλου, επάνω από το οποίο περνά το συρματόσχοινο, δεν πρέπει να είναι μικρότερη από το 20πλάσιο της διαμέτρου του συρματόσχοινου και τόσο μεγαλύτερη όσο περισσότερο δύσκαμπτο είναι το συρματόσχοινο. Το αυλάκι του ράουλου πρέπει να έχει το κατάλληλο μέγεθος, ώστε το συρματόσχοινο που περνά επάνω από αυτό να μην έχει αρκετή ελευθερία και κυρίως να μην τρίβεται στις πλευρές του αυλακιού. Το αυλάκι του ράουλου, του τροχίλου ή του τύμπανου του βαρούλκου, εφόσον διατίθεται, πρέπει να υποστηρίζει το ένα τρίτο της περιφέρειας του συρματόσχοινου. Η διάμετρος του αυλακιού πρέπει να είναι 5%–10% μεγαλύτερη από αυτήν του συρματόσχοινου (βλ. παράγρ. 2.1.3, σχ. 2.1η σελ. 20 και 22).

Η φθορά του συρματόσχοινου είναι μεγαλύτερη, όσο μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα εργασίας του. Για μεγαλύτερη απόδοση και οικονομία είναι προτιμότερο να αυξήσομε το φορτίο, παρά την ταχύτητα εργασίας του συρματόσχοινου. Η διάμετρος του τυμπάνου ή της δέστρας γύρω από την οποία τυλίγεται ένα συρματόσχοινο πρέπει να είναι τουλάχιστον 12πλάσια από τη διάμετρο του συρματόσχοινου και τουλάχιστον 10πλάσια από την διάμετρο του κυλίνδρου γύρω από τον οποίο πρόκειται να περάσει ένα συρματόσχοινο.

Τα συρματόσχοινα στις αποθήκες του πλοίου πρέπει να στοιβάζονται επάνω σε δικτυωτά (καφάσια) και να αναποδογυρίζονται κατά διαστήματα, ώστε το βάρος του κορκώματος να φέρεται σε διαφορετικό μέρος του σχοινιού και για να σταματά η αποστράγγιση του λιπαντικού. Όταν τυλίγομε (ντουκιάρουμε) ένα συρματόσχοινο στο κατάστρωμα, τυλίγομε το δεξιόστροφο προς τα δεξιά με το ελεύθερο άκρο του να περιστρέφεται, επειδή κατά το τύλιγμα θα αναπτυχθούν συστροφές. Αν η άκρη δεν μπορεί να περιστραφεί, το συρματόσχοινο θα τυλίγεται με κοφτές βόλτες. Αυτές είναι βόλτες προς τα δεξιά, αλλά με το ατύλικτο τμήμα να βρίσκεται κάτω από την τελευταία βόλτα αντί από πάνω (σχ. 1.9δ). Έτσι, απομακρύνονται οι συστροφές.



Σχ. 1.9δ
Τύλιγμα συρματόσχοινου με κοφτή βόλτα λόγω συστροφής (βερίνας).

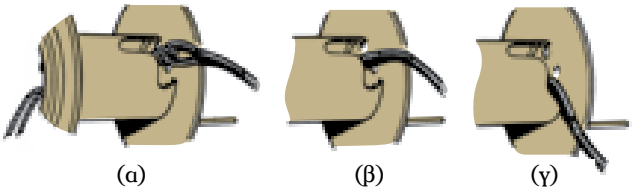
Ένα καινούργιο συρματόσχοινο για να πρωτοχρησιμοποιηθεί θα πρέπει να ξετυλιχθεί το κόρκωμα από τον κύλινδρο ή την ανέμη είτε υπό τάση ή κυλώντας το κατά μήκος του καταστρώματος. Αν το συρματόσχοινο είναι τυλιγμένο σε κύλινδρο με οπή στο κέντρο, περνάμε μια μεταλλική ράβδο μέσα από την κεντρική οπή και ανυψώνομε το κόρκωμα με γρύλους στα δύο άκρα της ράβδου. Έτσι μπορούμε να κρεμάσομε τον κύλινδρο με τη ράβδο από τον επάρτη (ρόναρη) ενός φορτωτήρα με τη βοήθεα αρτάνης (σαμπανιού) με δύο σκέλη, ξετυλίγοντας το συρματόσχοινο προσεκτικά.

Ένας κύλινδρος χωρίς οπή στο κέντρο πρέπει να τοποθετηθεί επάνω σε στρεφόμενη βάση, ενώ στο επάνω μέρος του κυλίνδρου τοποθετούνται σταυρωτές ράβδοι, για να προφυλάσσουν τις βόλτες του συρματόσχοινου από το να αναπηδήσουν (σχ. 1.9ε). Αν το συρματόσχοινο δεν ξετυλιχθεί όπως περιγράψαμε, αλλά αφαιρώντας τις βόλτες χαλαρά, θα σχηματισθούν συστροφές.

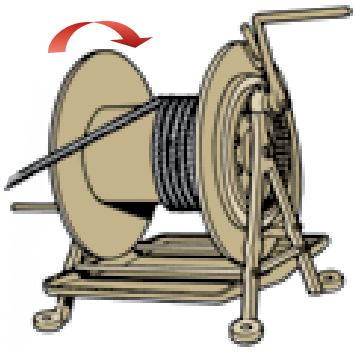
Σχ. 1.9ε
Ξετύλιγμα συρματόσχοινου σε περιστρεφόμενη βάση.

Για να τυλίξομε συρματόσχοινο στο τύμπανο βαρούλκου, είναι προτιμότερο να αρχίσομε το τύλιγμα ως εξής:

α) Αν το τύλιγμα γίνει από την επάνω πλευρά του τυμπάνου, ασφαλίζομε την άκρη του συρματόσχοινου αριστερά στην ειδική υποδοχή του τυμπάνου (σχ. 1.9στ) και το τυλίγομε από αριστερά προς τα δεξιά (σχ. 1.9ζ).



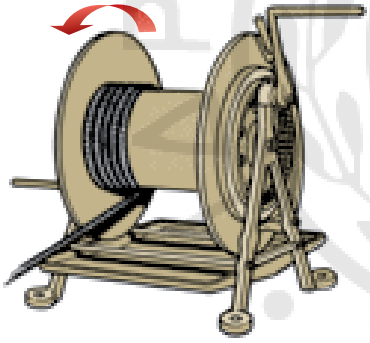
Σχ. 1.9στ
Τρόπος ασφαλίσεως άκρης συρματόσχοινου στο τύμπανο.



Σχ. 1.9ζ
Τύλιγμα συρματόσχοινου από την επάνω πλευρά του τυμπάνου.

β) Αν το τύλιγμα γίνει από την κάτω πλευρά του τυμπάνου, ασφαλίζομε την άκρη του συρματόσχοινου δεξιά στην ειδική υποδοχή του τυμπάνου και το τυλίγομε από δεξιά προς τα αριστερά (σχ. 1.9η).

Τα προηγούμενα ισχύουν για δεξιόστροφα συρματόσχοινα, ενώ τα αντίθετα ισχύουν για αριστερόστροφα. Οι κατευθύνσεις δίνονται για άτομο που βλέπει το τύμπανο και παρακολουθεί το συρματόσχοινο να τυλίγεται στο τύμπανο.



Σχ. 1.9η
Τύλιγμα συρματόσχοινου από την κάτω πλευρά του τυμπάνου.

1.9.4 Ζημιές σε συρματόσχοινα.

Στο σχήμα 1.9θ φαίνεται η φθορά συρματόσχοινου που οφείλεται σε διάφορες αιτίες από αντικανονική χρήση ή συντήρηση. Αναλυτικότερα:

α) Η ζημιά στην ***περίπτωση (1)*** οφείλεται στο μικρό μέγεθος του ράουλου επάνω από το οποίο κινείται συνεχώς το συρματόσχοινο. Αποτέλεσμα των μεγάλων κοπώσεων από τις συνεχείς κάμψεις ήταν να κοπούν τα σύρματα και να καταστραφεί το συρματόσχοινο.

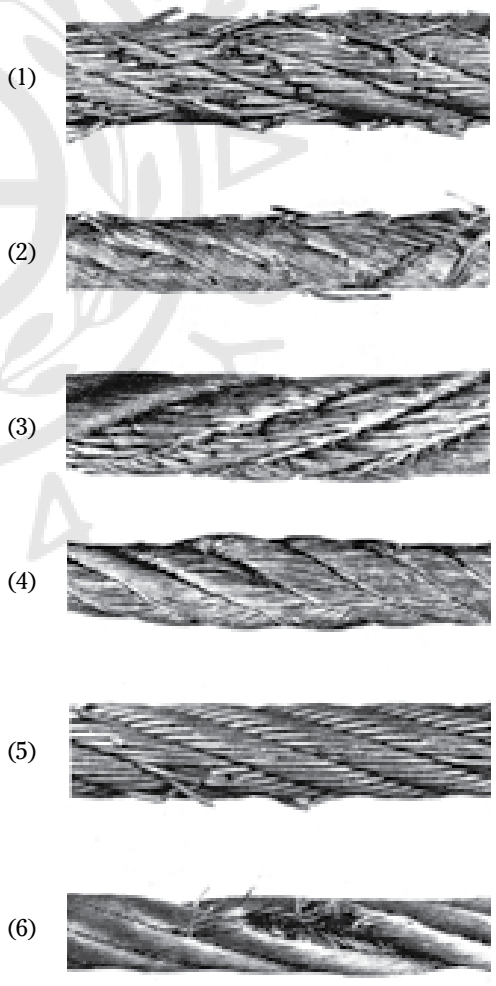
β) Η ζημιά στην ***περίπτωση (2)*** οφείλεται στην τριβή του συρματόσχοινου στην επίπεδη επιφάνεια του τύμπανου και στην τριβή, καθώς αυτό γλιστρά επάνω σε προηγούμενες βόλτες.

γ) Στην ***περίπτωση (3)*** η ζημιά οφείλεται σε συστροφή, που δεν απομακρύνθηκε από την άκρη του συρματόσχοινου, αλλά αυτό τελικά ισιώθηκε, με αποτέλεσμα την άνιση φθορά του συρματόσχοινου στο σημείο, όπου ήταν η συστροφή.

δ) Στην ***περίπτωση (4)*** η περιέλιξη του συρματόσχοινου γύρω από το τύμπανο ήταν ανώμαλη, με αποτέλεσμα αυτό να συνθλιβεί και να ισοπεδωθεί.

ε) Στην ***περίπτωση (5)*** η ζημιά οφείλεται σε επίδραση οξέων. Αυτό το συρματόσχοινο έχει προσβληθεί ενώ λειτουργούσε μέσα σε νερό και ακατέργαστο πετρέλαιο με υψηλή περιεκτικότητα σε θείο. Για να αποφευχθεί πρόσκαιρα αυτή η βλαβερή επίδραση, πρέπει το συρματόσχοινο να λιπαίνεται αρκετά στο εσωτερικό του.

στ) Στην ***περίπτωση (6)*** το συρματόσχοινο λόγω ατυχήματος κατά τη χρήση του έχει συνθλιβεί και

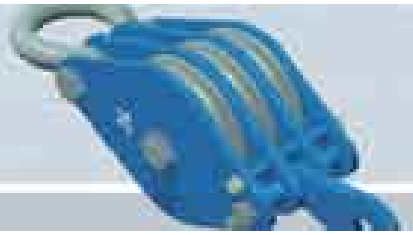


Σχ. 1.9θ
Ζημιές σε συρματόσχοινα.

έχουν κοπεί πολλά από τα σύρματά του, με αποτέλεσμα να καταστραφεί. Στον πίνακα 1.9.3 παρουσιάζεται η σύγκριση μεταξύ σχοινιών και συρματοσχοίνων για ορισμένα χαρακτηριστικά και ιδιότητες τους.

Πίνακας 1.9.3
Σύγκριση των ιδιοτήτων σχοινιών και συρματοσχοίνων.

Συρματόσχοινα	***Σχοινιά μανίλα***	***Σχοινιά πολυαμίδης (νάιλον)***
	Αντοχή και βάρος.	
4–7 φορές μεγαλύτερη αντοχή από τα σχοινιά μανίλα με το ίδιο μέγεθος και από $1^{1}/_{2}$ έως 2 φορές μεγαλύτερη αντοχή από τα σχοινιά μανίλα με το ίδιο βάρος.	Περίπου ίδια με τα σχοινιά σιζάλ με το ίδιο μέγεθος και με 5πλάσια αντοχή και 2πλάσιο βάρος από τα καρυόσχοινα με το ίδιο μέγεθος.	Περίπου 3πλάσια αντοχή σε σχέση με τα σχοινιά μανίλα με το ίδιο μέγεθος. Λίγο μικρότερο βάρος από τα σχοινιά μανίλα και σιζάλ και περίπου $^{1}/_{12}$ του βάρους των συρματοσχοίνων με το ίδιο μέγεθος. (Η αντοχή των σχοινιών από πολυεστέρα είναι περίπου το 65% αυτής που έχουν τα σχοινιά από πολυαμίδη).
	Ελαστικότητα.	
Στην πράξη δεν έχουν ελαστικότητα ή αυτή είναι πολύ μικρή 1–2%.	Για τάση μέχρι το ασφαλές φορτίο εργασίας (SWL) επιμηκύνονται περίπου 15% του αρχικού μήκους τους.	Μέχρι το SWL επιμηκύνονται περίπου 25% του αρχικού μήκους τους και πριν κοπούν περίπου 50% του μήκους τους (τα σχοινιά από πολυεστέρα επιμηκύνονται περίπου 15% του αρχικού μήκους τους).
	Απώλεια αντοχής όταν βραχούν.	
Καμιά. Η παρατεταμένη όμως βύθισή τους στο νερό θα τα διαβρώσει γρήγορα με αντίστοιχη μείωση της αντοχής τους.	Περίπου 15%.	5 έως 10%. Τα σχοινιά από πολυεστέρα δεν επηρεάζονται.
	Απορρόφηση τιναγμάτων.	
Καμιά, λόγω ελλείψεως ελαστικότητας.	Καλή. Οι τάσεις που εφαρμόζονται απότομα καταστρέφουν την τριβή μεταξύ των ανεξαρτήτων ινών μειώνοντας την αντοχή.	Εξαιρετική ικανότητα απορροφήσεως των τιναγμάτων και αποφυγής δημιουργίας ξαφνικών μεγίστων τάσεων λόγω της επιμηκύνσεως και της τελικής ανακτήσεως του αρχικού μήκους.
	Ευκαμψία.	
Πολύ μικρότερη από αυτή των σχοινιών.	Σχεδόν καλή, όταν είναι στεγνά, αλλά πτωχή όταν υγρανθούν.	Πάντοτε καλή.
	Αντίσταση στη σήψη και μούχλα.	
Πολύ καλή αν συντηρείται και λιπαίνεται κανονικά.	Πτωχή.	Πλήρης.
	Προβλεπόμενη διάρκεια ζωής.	
Μεγάλη, αν χρησιμοποιείται σωστά και συντηρείται κανονικά, αλλά λίγο μικρότερη από αυτή των συνθετικών σχοινιών.	Για τα σχοινιά μανίλα $^{3}/_{10}$ και για τα σιζάλ $^{1}/_{4}$ από αυτήν των σχοινιών από πολυαμίδη.	Μεγαλύτερη από αυτήν των συρματοσχοίνων και πολύ μεγαλύτερη από αυτήν των σχοινιών από φυτικές ίνες, εφόσον χρησιμοποιούνται κανονικά. Η ζωή των σχοινιών από πολυεστέρα είναι 90% αυτής των σχοινιών από πολυαμίδη.

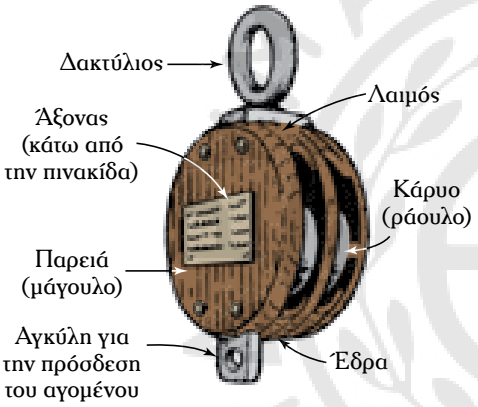


2
ΚΕΦΑΛΑΙΟ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΥΨΩΣΕΩΣ ΒΑΡΩΝ

2.1 Απλοί και πολλαπλοί τρόχιλοι.

2.1.1 Περιγραφή και ονοματολογία τροχίλων.

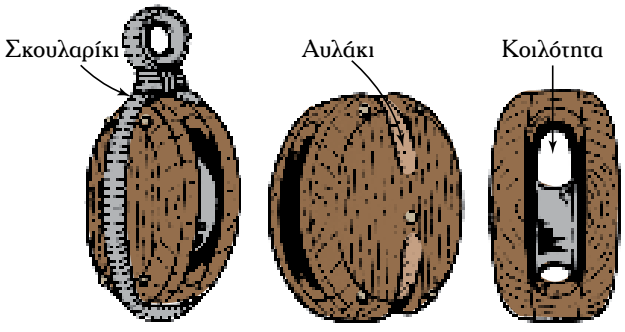
Ο ***τρόχιλος*** (μακαράς, μπαστέκα, block) (σχ. 2.1α) αποτελείται από τη ***θήκη***, το ***κάρυο*** (ράουλο), τον ***άξονα*** και τον ***αντιτριβικό δακτύλιο*** ή τριβέα μεταξύ του καρύου και του άξονα. Το επάνω μέρος του τροχίλου λέγεται ***λαιμός***, το κάτω ***έδρα*** και οι πλευρές της θήκης ***παρειές*** (μάγουλα).



Σχ. 2.1α
Μέρη τροχίλου.

Στο άνοιγμα μεταξύ των παρειών τοποθετείται το κάρυο, ενώ ο άξονας περνά από οπή στο μέσο των παρειών.

Στους ξύλινους τροχίλους οι παρειές φέρουν αυλάκια, απ' όπου περνά το ***σκουλαρίκι*** για την ανάρτηση του τροχίλου (σχ. 2.1β).



Σχ. 2.1β
Ξύλινος τρόχιλος

Οι θήκες των τροχίλων συνήθως κατασκευάζονται από ξυλεία φτελιάς ή βελανιδιάς για μεγαλύτερη αντίσταση στις καιρικές συνθήκες, εφόσον βερνικωθούν ή χρωματισθούν.

Τα κάρυα κατασκευάζονται από αγιόξυλο, που είναι πολύ σκληρό ξύλο, ή από μέταλλο. Ο αντιτριβικός δακτύλιος του καρύου μπορεί να είναι απλός, δηλαδή μια οπή με εσωτερική μεταλλική επένδυση που καλείται ***πλήμνη***. Στους μεγάλους τροχίλους η πλήμνη φέρει σφαιροτριβείς (ρουλεμάν).

Οι άξονες όλων των τροχίλων κατασκευάζονται από χάλυβα.

2.1.2 Είδη τροχίλων.

Υπάρχουν διάφορα είδη τροχίλων με διάφορες ονομασίες, ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους, τον σκοπό για τον οποίο χρησιμοποιούνται, τη θέση όπου τοποθετούνται ή κάποιο ιδιόρρυθμο σχήμα ή κατασκευή. Ειδικότερα:

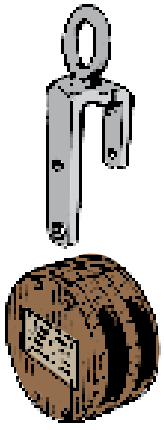
α) Όταν η θήκη και το κάρυο κατασκευάζονται από μέταλλο, ο τρόχιλος καλείται ***μεταλλικός*** (μπαστέκα) (βλ. σχ. 2.1ε), σε αντίθεση προς τον ***ξύλινο*** (μακαράς) (σχ. 2.1β).

β) Οι ξύλινοι τρόχιλοι πολλές φορές φέρουν σκουλαρίκι (χαλύβδινο δέσιμο γύρω από τον τρόχιλο) εξωτερικά της θήκης, που καταλήγει σε δακτύλιο, για την ανάρτηση του τροχίλου. Αυτοί οι τρόχιλοι καλούνται ***σιδηροσκεπείς***.

Αν το σκουλαρίκι περνά εσωτερικά από τη θήκη, ο τρόχιλος καλείται ***σιδηροπαγής*** (σχ. 2.1γ) και είναι ο ισχυρότερος από τους ξύλινους τροχίλους. Στο σχήμα 2.1γ ο τρόχιλος του σχήματος 2.1α έχει αποσυνδεθεί για να φανεί το δέσιμο.

γ) Επί πλέον οι τρόχιλοι διακρίνονται σε ***απλούς*** (μονούς), ***διπλούς***, ***τριπλούς*** κ.λπ. ανάλογα με τον αριθμό των καρύων (ράουλων) που έχουν.

δ) Ανάλογα με τον τρόπο αναρτήσεώς τους οι τρόχιλοι διακρίνο-



Σχ. 2.1γ
Σιδηροπαγής τρόχιλος.

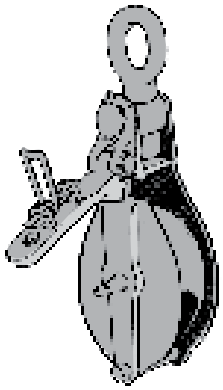
νται σε ***κορακωτούς***, ***ψελιωτούς*** ή ***αγκυλωτούς***, εφόσον φέρουν άγκιστρο, οπή ή γάσα αντίστοιχα.

ε) Για να αποφεύγονται οι συστροφές, πολλοί τρόχιλοι φέρουν ***κόρακα*** (άγκιστρο), που μπορεί να στρέφει με τη βοήθεια στρεπτήρα. Αυτοί οι τρόχιλοι καλούνται ***στρεπτοί***.

στ) Ο ***λυκίσκος*** (σπαστή μπαστέκα, ματσαπλί, snatch block) είναι συνήθως μεταλλικός ή ξύλινος απλός τρόχιλος, του οποίου η μία παρειά της θήκης στο επάνω μέρος μπορεί να ανοίξει, για να περάσομε το μέσο ενός αγομένου (μπεντένι) από τη μία παρειά του τροχίλου, χωρίς να χρειασθεί να περάσομε όλο το αγόμενο, από την άκρη του. Αφού περάσομε το αγόμενο, το άνοιγμα κλείνεται και ασφαλίζεται με πείρο ή με ειδικό μηχανισμό με ελατήριο (σχ. 2.1δ).

Ο λυκίσκος δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε εργασίες, όπου μπορεί να χρησιμοποιείται κανονική (συμπαγής) μπαστέκα. Οπωσδήποτε δεν πρέπει να χρησιμοποιείται όταν εξαρτώνται ανθρώπινες ζωές από αυτήν, γιατί μπορεί να «ανοίξει» αν ασκηθεί πλευρική δύναμη.

Στα σχήματα 2.1ε και 2.1στ φαίνονται οι μεταλλικοί τρόχιλοι (μπαστέκες) σχήματος ρόμβου και με κυλινδρικούς τριβείς αντίστοιχα. Στο αρμάτωμα για χειρισμό φορτίων ο πρώτος τρόχιλος (σχ. 2.1ε) συνήθως χρησιμοποιείται ως τρόχιλος του ορθωτήρα (ποδάρι), ενώ ο δεύτερος (σχ. 2.1στ) με τους κυλινδρικούς τριβείς ή «τρόχιλος ταχύτητας» ως άνω και κάτω τρόχιλος του επάρτη (ρόναρη).

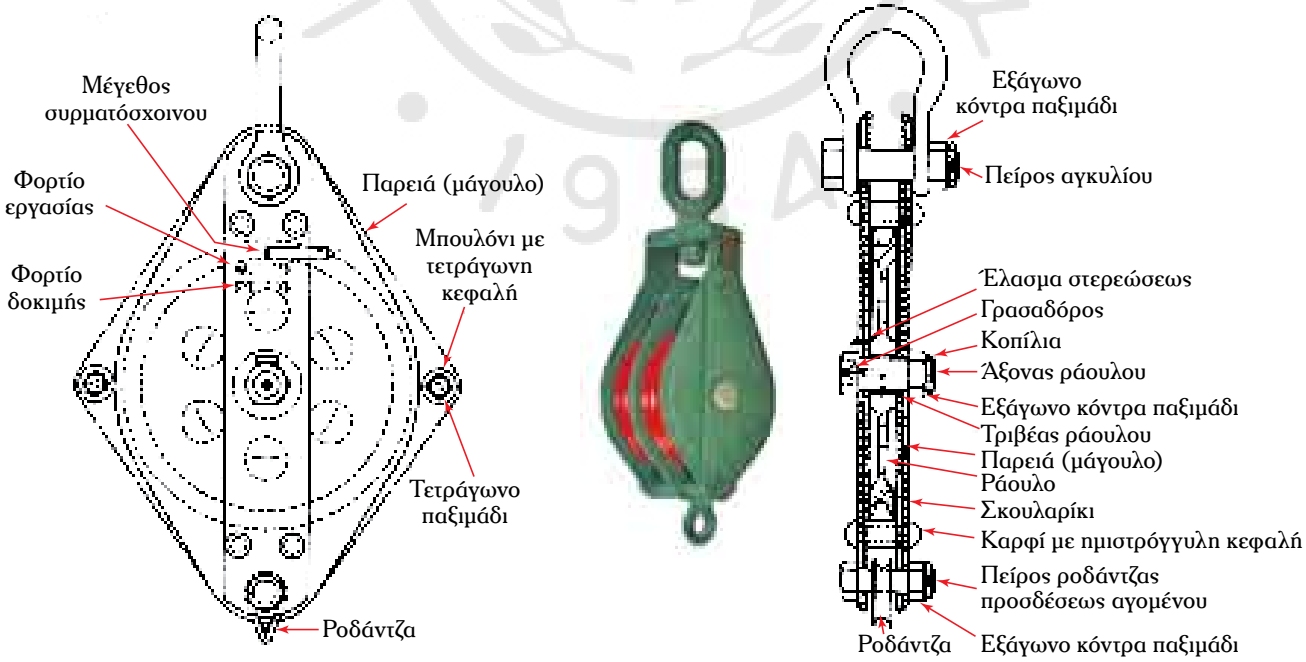


Σχ. 2.1δ
Λυκίσκος (σπαστή μπαστέκα, ματσαπλί).

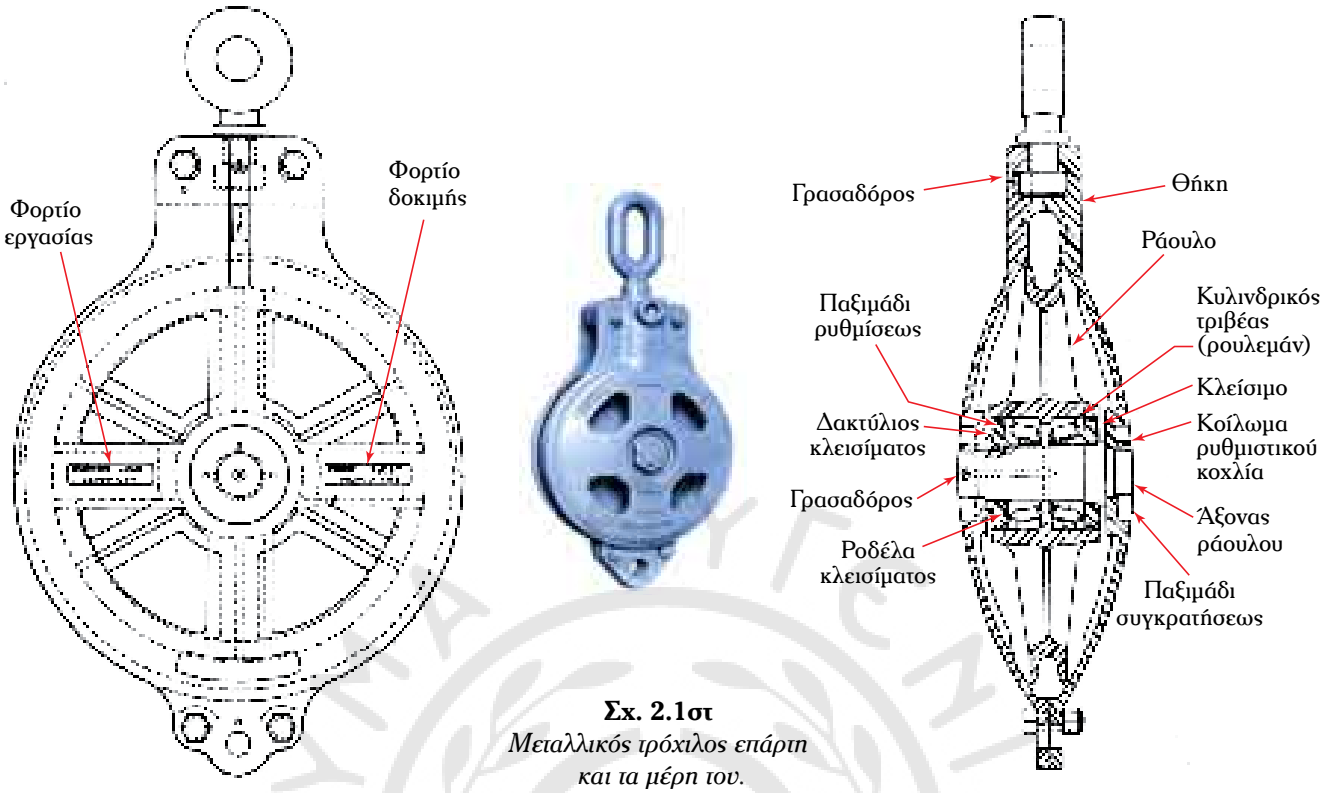
2.1.3 Μέγεθος τροχίλων.

Το μέγεθος των τροχίλων προσδιορίζεται με τη διάμετρο του καρύου (ράουλου) σε mm. Η διάμετρος μετρείται από το εσωτερικό του αυλακιού που περνάει το αγόμενο. Μεταξύ της διαμέτρου του καρύου και του μεγέθους του αγόμενου (διάμετρος σχοινιού ή συρματόσχοινου) πρέπει να υπάρχει μία σχέση. Ένας καλός ***κανόνας*** που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εύρεση του κατάλληλου μεγέθους τροχίλου είναι η χρησιμοποίηση καρύου με διάμετρο 20πλάσια της διαμέτρου του συρματόσχοινου.

Επειδή τα συρματόσχοινα κατασκευάζονται με προδιαγραφές που ποικίλλουν πάρα πολύ, ο κανόνας αυτός δεν είναι ακριβής. Θα πρέπει λοιπόν να ακολουθούνται οι προδιαγραφές του κατασκευαστή του τροχίλου για το μέγεθος του συρματόσχοινου και την ταχύτητα λειτουργίας (γραμμική ταχύτητα



Σχ. 2.1ε
Μεταλλικός τρόχιλος σχήματος ρόμβου και τα μέρη του.



Σχ. 2.1στ
Μεταλλικός τρόχιλος επάρτι και τα μέρη του.

λειτουργίας), προκειμένου να επιλεγεί ο κατάλληλος τρόχιλος (μέγεθος καρύου).

Αν δεν ακολουθηθούν αυτές οι συμβουλές, η ζωή του συρματόσχοινου θα μειωθεί λόγω βλάβης του υλικού, που είναι αποτέλεσμα των συνεχών καταπονήσεων (κάμψεων και ισιασμάτων), καθώς το συρματόσχοινο περνά πάνω από το κάρυο.

Όταν το συρματόσχοινο περνά και κάμπτεται γύρω από το κάρυο, τα έμβολα και τα σύρματα που βρίσκονται μακρύτερα από το κέντρο της κυρτώσεως (ο άξονας του ράουλου) απομακρύνονται, ενώ αυτά που βρίσκονται πλησιέστερα προς το κέντρο της κυρτώσεως πλησιάζουν μεταξύ τους.

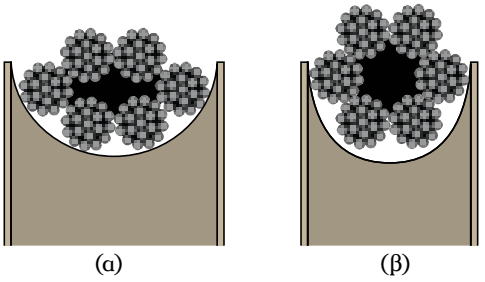
Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία μεγάλων τριβών μεταξύ των συρμάτων και των εμβόλων. Όσο μικρότερο είναι το ράουλο, τόσο μεγαλύτερη θα είναι η τριβή. Η τριβή αυξάνεται επίσης απότομα με την ταχύτητα λειτουργίας (γραμμική ταχύτητα λειτουργίας συρματόσχοινου).

Η σχέση διαμέτρου του συρματόσχοινου προς τη διάμετρο του καρύου 1 προς 20, μας δίνει τη μικρότερη διάμετρο του καρύου που συνιστάται για πρακτικές εφαρμογές και για διάφορα είδη αγομένων, που κινούνται με ταχύτητα μικρότερη από 60 rn/min. Για κάθε αύξηση της ταχύτητας κατά 30 m/min η σχέση θα πρέπει να αυξάνεται κατά 5%.

Εκτός από το κατάλληλο μέγεθος του καρύου θα πρέπει να χρησιμοποιείται και ο σωστός τύπος αυλακιού του καρύου, για να μην φθείρεται το συρματόσχοινο. Το αυλάκι πρέπει να ταιριάζει και να υποστηρίζει το συρματόσχοινο, καθώς περνά γύρω από αυτό, διαφορετικά θα αυξηθεί η εσωτερική τριβή και η εξωτερική φθορά του συρματόσχοινου.

Στο σχήμα 2.1ζ(α) φαίνεται κάρυο με πολύ μεγάλο (πλατύ) αυλάκι, με αποτέλεσμα την επιπλάτυνση (ισοπέδωση) του συρματόσχοινου με αρκετή παραμόρφωση και εσωτερική τριβή.

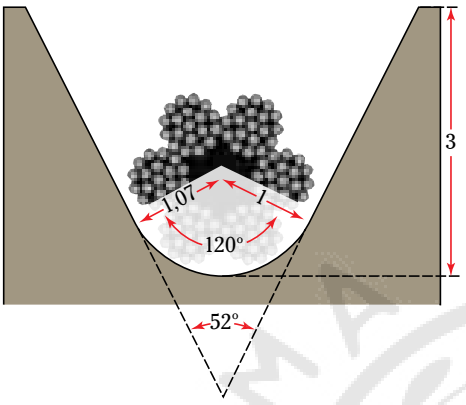
Στο σχήμα 2.1ζ(β) φαίνεται κάρυο με πολύ στενό αυλάκι, με αποτέλεσμα να μην υποστηρίζεται το συρματόσχοινο, τα σύρματα των εμβόλων να υπόκεινται



Σχ. 2.1ζ
Κάρυα (ράουλα) με ακατάλληλο μέγεθος αυλακιού για την υποστήριξη του συρματόσχοινου. (α) Πολύ μεγάλο (πλατύ) αυλάκι, (β) πολύ στενό αυλάκι.

σε αρκετή φθορά και να δημιουργείται τριβή μεταξύ του συρματόσχοινου και των πλευρών του αυλακιού.

Το αυλάκι του σωστού καρύου πρέπει να σχηματίζεται (σε εγκάρσια τομή) από το τόξο κύκλου για απόσταση ίση με το ένα τρίτο της περιφέρειας (120°) του συρματόσχοινου και η ακτίνα του αυλακιού πρέπει να είναι 5-10% μεγαλύτερη από την ακτίνα του συρματόσχοινου (σχ. 2.1η).



Σχ. 2.1η
Κάρυο με το κατάλληλο μέγεθος αυλακιού.

2.2 Σύσπαστα και πολύσπαστα.

Το ***σύσπαστο*** (παλάγκο, tackle) αποτελείται από συνδυασμό τροχίλων (κινητού και ακίνητου) και αριθμό αγομένων μεταξύ των τροχίλων με σκοπό τον πολλαπλασιασμό της δυνάμεως έλξεως.

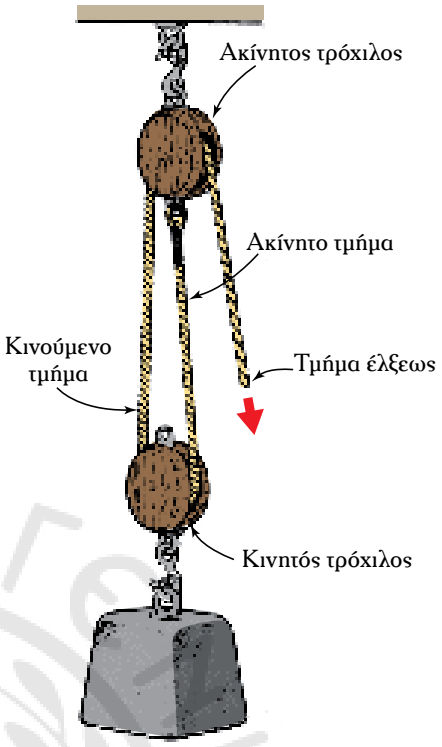
Το αγόμενο (σχοινί ή συρματόσχοινο) αποτελείται από το ***ακίνητο*** τμήμα, το ***κινούμενο*** και το ***τμήμα έλξεως***. Το ακίνητο τμήμα του δένεται σε έναν από τους τροχίλους και αφού περάσει από όλα τα κάρυα των τροχίλων καταλήγει στο ελεύθερο άκρο του, που αποτελεί το τμήμα έλξεως. Το βάρος κρέμεται από τον κινητό τρόχιλο (σχ. 2.2α).

Τα σύσπαστα διακρίνονται ανάλογα με τον αριθμό των καρύων σε κάθε τρόχιλο π.χ. μονό, διπλό, τριπλό σύσπαστο, όταν ο κάθε τρόχιλος φέρει ένα, δύο, τρία κάρυα αντίστοιχα κ.ο.κ..

Τα τμήματα των αγομένων μεταξύ των καρύων καλούνται ***στήμονες***.

Για μικρά βάρη χρησιμοποιούμε σύσπαστα που αποτελούνται από ξύλινους τροχίλους και ως αγόμενο σχοινί, ενώ για μεγάλα βάρη χρησιμοποιούμε μεταλλικούς τροχίλους και κατά κανόνα ως αγόμενο συρματόσχοινο.

Τα σύσπαστα που χρησιμοποιούνται για την ανύψωση μεγάλων βαρών ονομάζονται ***πολύσπαστα*** (purchases).



Σχ. 2.2α
Περιγραφή συσπάστου (παλάγκου).

Και οι δύο τρόχιλοι του συσπάστου φέρουν άγκιστρο ή αγκύλιο· έτσι ώστε ο μεν ακίνητος τρόχιλος να συνδέεται με κατάλληλο σταθερό σημείο, ενώ ο κινητός με το βάρος.

2.2.1 Πλεονεκτήματα από τη χρησιμοποίηση συσπάστων.

Το σύσπαστο είναι μηχανή με την οποία φορτίο (βάρος) ή αντίσταση μπορεί να υπερνικηθεί εφαρμόζοντας δύναμη ή προσπάθεια. Το μηχανικό κέρδος μίας μηχανής βρίσκεται από τον λόγο:

$$\frac{\text{φορτίο}}{\text{εφαρμοσμένη δύναμη}} \text{ ή } \frac{\text{αντίσταση}}{\text{προσπάθεια}}$$

και κανονικά προσδιορίζεται πειραματικά, γιατί μόνο κατ' αυτόν τον τρόπο μπορούν να βρεθούν οι δυνάμεις τριβής.

Το μηχανικό κέρδος του συσπάστου είναι ο αριθμός επί τον οποίο πολλαπλασιάζεται η δύναμη στο τμήμα έλξεως του συσπάστου. Αν αγνοήσομε τις τριβές, αυτός ισούται με τον αριθμό των στημόνων του κινητού τροχίλου.

Η θεμελιώδης εξίσωση της Μηχανικής, που εφαρμόζεται στους τροχίλους και τα σύσπαστα είναι:

$$\Delta \times A = B \times \alpha$$

δηλαδή το γινόμενο της δυνάμεως Δ που εφαρμόζεται επί τη διαδρομή της Α ισούται με το γινόμενο της αντιστάσεως Β επί τη διαδρομή της α.

Σε κάθε σύσπαστο η δύναμη έλξεως πολλαπλασιάζεται, ενώ το τμήμα έλξεως κινείται σε μεγαλύτερη απόσταση από αυτήν που κινείται το βάρος. Στην εξίσωση το α παριστά τη μικρότερη απόσταση. Με τη χρησιμοποίηση των συσπάστων κερδίζομε δύναμη σε βάρος της ταχύτητας (απόσταση κινήσεως).

Για απλό σύσπαστο π.χ. (σχ. 2.2β), αν η δύναμη Δ διανύσει διάστημα ενός μέτρου Α, θα κινήσει (ανυψώσει) το βάρος Β κατά 0,5 m=α, και η θεμελιώδης εξίσωση θα γραφεί:

$$\Delta \times A = B \times \alpha \quad \text{και} \quad \Delta \times 1 = B \times 0{,}5 \text{ ή } \Delta = \frac{B}{2}$$

απ' όπου συμπεραίνομε ότι η δύναμη Δ έχει πολλαπλασιασθεί 2 φορές. Δηλαδή αν το βάρος είναι 100 kg, η δύναμη που απαιτείται για την ανύψωση είναι:

$$\Delta = \frac{B}{2} = \frac{100}{2} = 50 \text{ kg}$$

Για τον υπολογισμό της δυνάμεως έλξεως, σύμφωνα με τα προηγούμενα, δεν υπολογίσθηκαν οι τριβές, το δε βάρος θεωρείται ότι είναι ακίνητο.

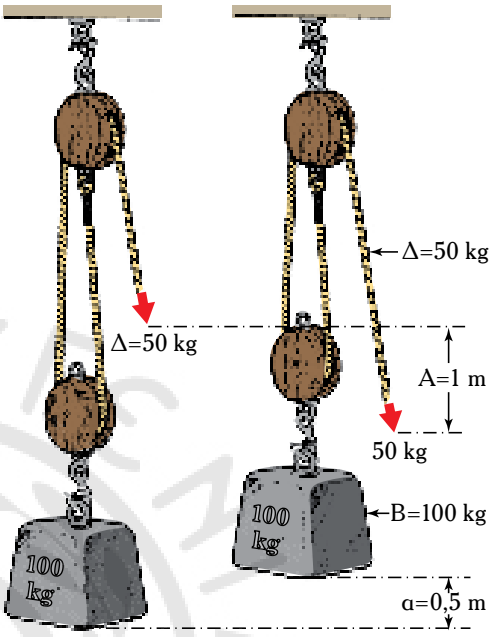
Όταν το βάρος κατεβαίνει, η απαιτούμενη δύναμη είναι μικρότερη, ενώ όταν ανυψώνεται είναι μεγαλύτερη από την προηγούμενη θεωρητική δύναμη. Επίσης η αύξηση ή η μείωση εξαρτάται από την ταχύτητα ανυψώσεως ή καταβιβάσεως.

Η απαιτούμενη δύναμη για κάθε περίπτωση, ανάλογα με τον αριθμό των στημόνων του κινητού τροχίλου, υπολογίζεται από πίνακες και συντελεστές (βλ. κεφ. 6 πίνακας 6.11 σελ. 95).

Όλοι οι στήμονες στην πραγματικότητα δεν δέχονται την ίδια τάση. Όταν ανυψώνεται το βάρος, ο πρώτος προς την αρχή του αγομένου στήμονας δέχεται τη μικρότερη τάση, ενώ ο τελευταίος (αφού προστεθούν οι τριβές από κάρυο σε κάρυο) όπου εφαρμόζεται η έλξη δέχεται τη μέγιστη τάση. Όταν κατεβαίνει το βάρος, οι τάσεις κατανέμονται αντίθετα. Στο σχήμα 2.2γ φαίνονται οι τάσεις σε κάθε τμήμα του αγομένου κατά την ανύψωση και καταβίβαση βάρους 1.000 kg με διπλό σύσπαστο και την άκρη του αγομένου στον ακίνητο τρόχιλο (α) μηχανικό κέρδος 4 και στον κινητό τρόχιλο (β) μηχανικό κέρδος 5. Οι τριβές έχουν υπολογισθεί σε 10% του προς ανύψωση βάρους για κάθε κάρυο.

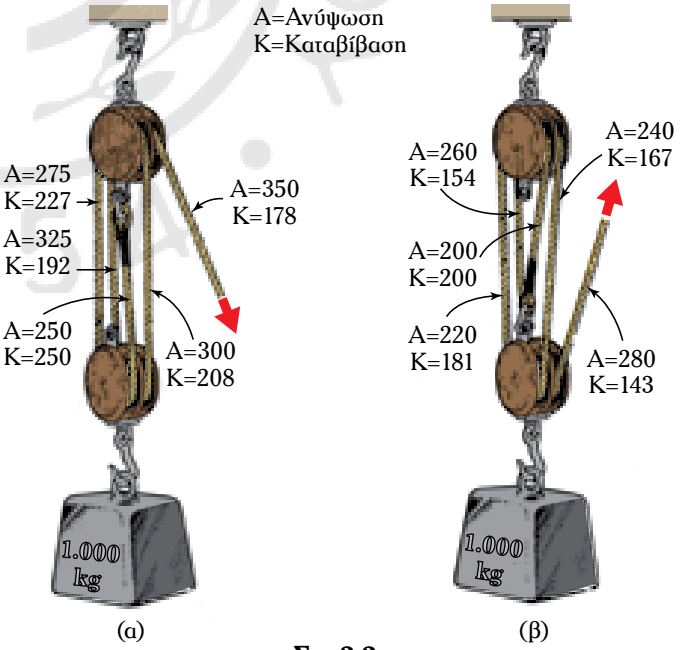
Στους πίνακες μπορούμε να βρούμε τις τάσεις σε διάφορους στήμονες ή στο τμήμα έλξεως κατά την ανύψωση ή καταβίβαση του βάρους.

Είναι προφανές ότι αν η αρχή του αγομένου βρίσκεται στον κινητό τρόχιλο, τότε ο αριθμός των στημόνων και το μηχανικό κέρδος αυξάνει κατά μία μονάδα. Έτσι με ένα διπλό σύσπαστο μπορούμε να



Σχ. 2.2β

Χρησιμοποίηση απλού συσπάστου.

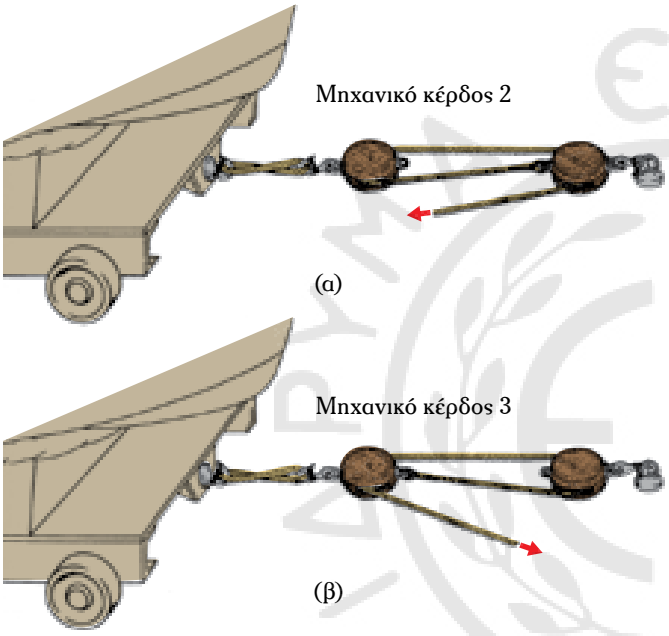


Σχ. 2.2γ

Χρησιμοποίηση διπλού συσπάστου.
(α) Άκρη αγομένου στον ακίνητο τρόχιλο και
(β) άκρη αγομένου στον κινητό τρόχιλο.

ισορροπήσομε βάρος 4πλάσιο ή 5πλάσιο από τη δύναμη έλξεως ή με τριπλό σύσπαστο 6πλάσιο ή 7πλάσιο ανάλογα με το αν η αρχή του αγομένου βρίσκεται στον ακίνητο ή στον κινητό τρόχιλο. Αυτή η εκλογή είναι εύκολη όταν πρόκειται να έλξομε κάποιο βάρος οριζόντια (σχ. 2.2δ).

Όταν πρόκειται για ανύψωση βάρους, αν η αρχή του αγομένου βρίσκεται στον ακίνητο τρόχιλο, επιτυγχάνομε ευνοϊκή φορά έλξεως (προς τα κάτω). Με κατάλληλο σύσπαστο μπορούμε να επιτύχομε ευνοϊκή φορά έλξεως με την αρχή του αγομένου στον κινητό τρόχιλο (που φέρει το βάρος).



Σχ. 2.2δ
Οριζόντια έλξη με απλό σύσπαστο.
(α) Μηχανικό κέρδος 2 και (β) μηχανικό κέρδος 3.

2.2.2 Τριβές κατά την χρησιμοποίηση των συσπάστων.

Οι τάσεις σε διάφορα σημεία του αγομένου ενός συσπάστου εξαρτώνται και από το μέγεθος των τριβών που αναπτύσσονται. Το μέγεθος των τριβών εξαρτάται από το σχετικό μέγεθος του αγομένου και των καρύων, από τον αριθμό των καρύων στο σύσπαστο, από το αν η άκρη του αγομένου βρίσκεται στον κινητό ή ακίνητο τρόχιλο και από το αν το σύσπαστο χρησιμοποιείται για να ανυψώσει, κατεβάσει ή να κρατήσει ένα βάρος. Επίσης η τριβή εξαρτάται από την κατάσταση των τροχίλων και τον βαθμό λιπάνσεώς τους, από το αν χρησιμοποιούνται κάρυα με ή χωρίς σφαιροτριβείς (ρουλεμάν) και από τη χρησιμοποίηση σχοινιού ή συρματόσχοινου ως αγόμενο.

Για πρακτικούς σκοπούς θεωρούμε την τριβή στο σύσπαστο κατά την ανύψωση βάρους ίση με το ένα δέκατο του βάρους για κάθε κάρυο του συσπάστου, συμπεριλαμβανομένου και του τυχόν οδηγού τροχίλου, αν υπάρχει.

Το άθροισμα των μερικών τριβών σε κάθε κάρυο αποτελεί την ολική τριβή του συστήματος που προστίθεται στο προς ανύψωση βάρος. Αν πρόκειται π.χ. να ανυψωθεί βάρος ενός τόνου χρησιμοποιώντας σύσπαστο με 6 κάρυα, η ολική τριβή θα είναι έξι δέκατα του τόνου ή 600 kg.

Στην πραγματικότητα τριβές εμφανίζονται στον τριβέα κάθε καρύου μεταξύ του αγομένου και του αυλακιού του καρύου και μεταξύ των εμβόλων και των ινών ή συρμάτων του αγομένου σε όλο το μήκος του. Στην πράξη υποθέτομε ότι τριβές εμφανίζονται μόνο στα κάρυα.

Το μέγεθος των τριβών στα σύσπαστα που χρησιμοποιούνται σε βαριούς φορτωτήρες (μαγκιόρες μπίγες) πρέπει να τηρηθεί στο μικρότερο δυνατό. Ο σχεδιασμός τους είναι τέτοιος, ώστε μας επιτρέπει να θεωρήσομε τριβή ίση προς το ένα εικοστό του βάρους που ανυψώνεται ανά κάρυο. Το Βρετανικό Ινστιτούτο Προτύπων (BSI) δέχεται ποσοστό 2 ή 6% του βάρους ανά κάρυο, ανάλογα με τον τύπο του τροχίλου [με σφαιροτριβείς (ρουλεμάν) ή αντιτριβικό δακτύλιο, αντίστοιχα].

Στο σχήμα 2.2ε φαίνεται, για διάφορα σύσπαστα, ο λόγος της δυνάμεως Δ προς το βάρος Β που απαιτείται για την ανύψωση του βάρους αγνοώντας ή και υπολογίζοντας και τις τριβές.

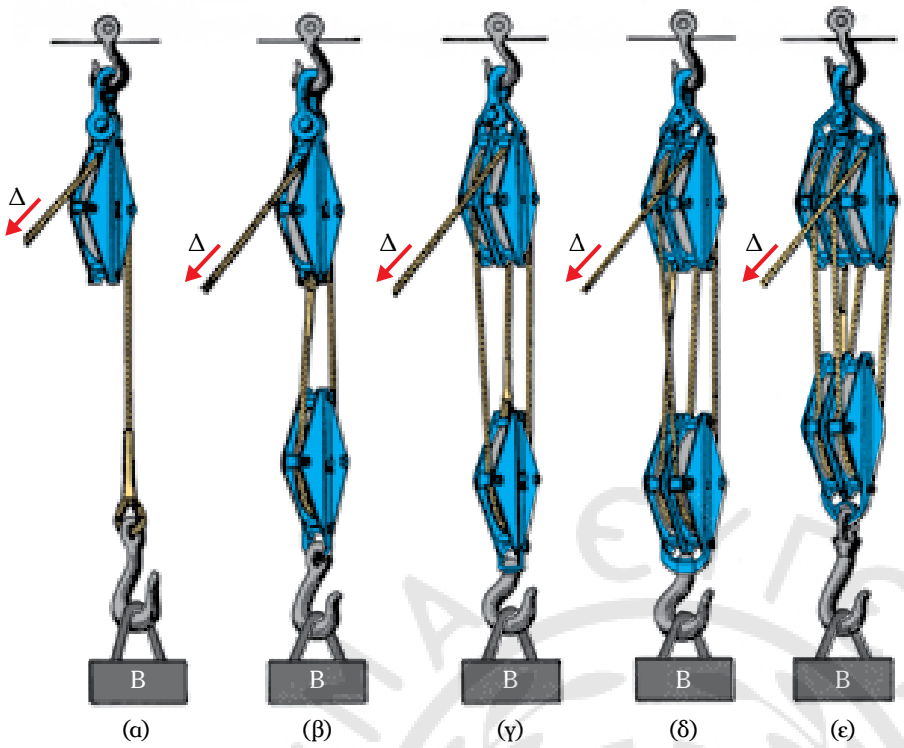
2.2.3 Συντελεστής αποδόσεως συσπάστου.

Όπως σε όλες τις μηχανές έτσι και στα σύσπαστα η απόδοση εκφράζεται σε ποσοστό.

Απόδοση ονομάζεται ο λόγος του ωφέλιμου έργου που παράγεται από το βάρος, προς το έργο που εφαρμόζεται από την καταβαλλόμενη δύναμη (προσπάθεια).

$$\text{Απόδοση} = \left(\frac{\text{ωφέλιμο έργο που παράγεται από το βάρος}}{\text{έργο που εφαρμόζεται από την καταβαλλόμενη δύναμη}} \times 100 \right) \%$$

Συντελεστής αποδόσεως συσπάστου είναι ο αριθμός που μας δείχνει την επί τοις εκατό (%) απόδοση του μηχανισμού. Απόδοση 100% ή συντελεστής αποδόσεως 1 δείχνει ότι η μηχανή λειτουργεί χωρίς τριβές γιατί το έργο που παράγεται για να υπερνικήσει την τριβή δεν είναι ωφέλιμο έργο.



	Χωρίς τριβή	Με τριβή
(α)	$\Delta = B$	$\frac{\Delta}{B}=\frac{11}{10}$
(β)	$\frac{\Delta}{B}=\frac{10}{20}$	$\frac{\Delta}{B}=\frac{12}{20}$
(γ)	$\frac{\Delta}{B}=\frac{10}{30}$	$\frac{\Delta}{B}=\frac{13}{30}$
(δ)	$\frac{\Delta}{B}=\frac{10}{40}$	$\frac{\Delta}{B}=\frac{14}{40}$
(ε)	$\frac{\Delta}{B}=\frac{10}{50}$	$\frac{\Delta}{B}=\frac{15}{50}$

Σχ. 2.2ε

Σχέση δυνάμεως προς το βάρος για διάφορα σύσπασια χωρίς τριβή ή με τριβή (10% του βάρους για κάθε κάρυο).

Σε μια τέλεια μηχανή το έργο που παράγεται από το φορτίο θα είναι ίσο με το έργο που παράγει η καταβαλλόμενη δύναμη (προσπάθεια). Επειδή στο σύσπαστο υπάρχουν απώλειες λόγω των τριβών, η απόδοση είναι μικρότερη του 100% και ο συντελεστής αποδόσεως μικρότερος της μονάδας.

Έτσι, όταν λέμε ότι ένα σύσπαστο έχει συντελεστή αποδόσεως 0,9, εννοούμε ότι το σύσπαστο αποδίδει το 90% της δυνάμεως που καταβάλλεται. Το υπόλοιπο 10% αντιπροσωπεύει τις απώλειες λόγω τριβών.

2.2.4 Προβλήματα συσπάστων και εφαρμογές.

Από τη θεμελιώδη εξίσωση της Μηχανικής προκύπτει: Έργο που παράγει η προσπάθεια = Έργο που παράγει το βάρος δηλαδή:

$$\Delta \times A = B \times \alpha \quad \text{ή} \quad \frac{A}{\alpha}=\frac{B}{\Delta}$$

δηλαδή τα διανυόμενα διαστήματα είναι αντιστρόφως ανάλογα των δυνάμεων.

όπου: $\frac{A}{\alpha}$ = λόγος των διαστημάτων ή ταχυτήτων και

$\frac{B}{\Delta}$ = μηχανικό κέρδος = M (mechanical advantage)

έχομε: λόγος ταχυτήτων = μηχανικό κέρδος.

Στην πραγματικότητα υπάρχει μία επί πλέον αντίσταση, που πρέπει να αντισταθμισθεί (υπερνικηθεί) με τη μορφή της τριβής, που είναι το βάρος των τροχίλων και του αγομένου. Αν ονομάσομε αυτή την αντίσταση T και εφαρμόσομε πάλι τη θεμελιώδη εξίσωση $\Delta \times A = (B + T) \times \alpha$ διαιρώντας διά α

$$\Delta \times \frac{A}{\alpha} = (B+T)$$

$$\Delta = \frac{(B+T)}{\frac{A}{\alpha}}$$

ο λόγος $\frac{A}{\alpha}=\frac{B}{\Delta}$ = μηχανικό κέρδος (mechanical advantage = M) οπότε $\Delta = \frac{B+T}{M}$

Εάν αντικαταστήσομε το T με το μέγεθος των τριβών υπολογίζοντας 10% του προς ανύψωση βάρους για κάθε κάρυο και ονομάσομε V τον αριθμό των καρύων έχομε:

$$\Delta = \frac{B+\frac{V\times B}{10}}{M}$$

Όταν η αρχή του αγομένου είναι στον κινητό τρόχιλο, τότε το μηχανικό κέρδος είναι $M = V + 1$ και όταν είναι στον ακίνητο $M = V$.

Πριν θέσομε σε λειτουργία ένα σύσπαστο, μπορούμε να υπολογίσομε τη δύναμη που πρέπει να εφαρμόσομε στην άκρη του αγομένου χρησιμοποιώντας τον παραπάνω τύπο.

Πρόβλημα 1.

Ας υποθέσομε ότι επιθυμούμε να ανυψώσομε βάρος 60 kg χρησιμοποιώντας διπλό σύσπαστο με μηχανικό κέρδος 4. Υπολογίζοντας τριβή 10% του προς ανύψωση βάρους για κάθε κάρυο, η ολική τριβή γίνεται 40% των 60 kg ή 24 kg. Το ολικό βάρος που πρέπει να υπερνικηθεί θα είναι 60 + 24 = 84 kg. Επομένως, η δύναμη που πρέπει να εφαρμοσθεί θα είναι 84/4 = 21 kg.

Σ' αυτήν την περίπτωση παρατηρούμε ότι χρειαζόμαστε δύναμη 21 kg για να ανυψώσομε 60 kg και γι' αυτό το μηχανικό κέρδος είναι περίπου 3.

Λύση:

Χρησιμοποιώντας τον τύπο έχομε:

$$\Delta = \frac{60 + \frac{4 \times 60}{10}}{4} = 21\,\text{kg}$$

Αν υποθέσομε ότι το βάρος κινείται (ανυψώνεται) 1 m, το ωφέλιμο έργο που έχει παραχθεί από το βάρος θα είναι $60 \times 1 = 60$ χιλιογραμμόμετρα. Η δύναμη των 21kg που εφαρμόζεται στο άκρο του αγομένου θα πρέπει να κινηθεί 4m (λόγος διαστημάτων = μηχανικό κέρδος). Συνεπώς το έργο που έχει παραχθεί από τη δύναμη θα είναι $21 \times 4 = 84$ χιλιογραμμόμετρα.

Επομένως, η απόδοση του συσπάστου θα είναι $60/84 \times 100\% = 71{,}4\%$

Η απόδοση αυτή του συσπάστου οφείλεται στο γεγονός ότι μέρος της δυνάμεως που καταβάλλεται, για να ανυψωθεί το βάρος, χρησιμοποιείται για να υπερνικήσει τα επί πλέον 21 kg των τριβών, πράγμα που δεν είναι ωφέλιμο έργο.

Η απόδοση του συσπάστου μπορεί επίσης να προσδιορισθεί ως ο λόγος του μηχανικού κέρδους μετά την προσαύξηση του προς ανύψωση βάρους κατά την ποσότητα των τριβών προς το μηχανικό κέρδος.

Στο παράδειγμά μας 60/21 = 2,857 είναι το μηχανικό κέρδος, εφόσον για να υπερνικήσομε το βάρος των 60 kg χρειαζόμαστε δύναμη 21 kg.

$$\text{Απόδοση} = \frac{\text{τελικό μηχανικό κέρδος}}{\text{μηχανικό κέρδος}} \times 100\%$$

ή $\text{Απόδοση} = \frac{2{,}857}{4} \times 100 = 71{,}4\%$

Πρόβλημα 2.

Να βρεθεί η δύναμη που απαιτείται για την ανύψωση βάρους 2,5 t χρησιμοποιώντας διπλό σύσπαστο M = 4, V = 4.

Λύση:

$$\Delta = \frac{2{,}5 + \frac{4 \times 2{,}5}{10}}{4} = \frac{3{,}5}{4} = 0{,}875\,\text{t}$$

ή περίπου 900 kg.

Πρόβλημα 3.

Να βρεθεί το βάρος που μπορούμε να ανυψώσομε χρησιμοποιώντας τριπλό σύσπαστο M = 6, V = 6, αν διαθέτομε δύναμη 2 t.

Λύση:

$$2 = \frac{B + \frac{6 \times B}{10}}{6} \quad \text{και } B = 7{,}5\,\text{t}$$

Πρόβλημα 4.

Να βρεθεί τι σύσπαστο πρέπει να χρησιμοποιήσομε για ν' ανυψώσομε βάρος 3 t, αν διαθέτομε δύναμη 0,8 t.

Λύση:

Αν η αρχή του αγομένου είναι στον ακίνητο τρόχιλο, τότε M = V, ενώ όταν είναι στον κινητό, τότε M = V + 1. Στην ***πρώτη περίπτωση:***

$$0{,}8 = \frac{3 + \frac{V \times 3}{10}}{V} \quad \text{και } V = 6$$

άρα θα χρησιμοποιήσομε σύσπαστο με 6 ράουλα, δηλαδή τριπλό σύσπαστο και μηχανικό κέρδος 6.

Στη ***δεύτερη περίπτωση***, όπου το μηχανικό κέρδος είναι V + 1:

$$0{,}8 = \frac{3 + \frac{V \times 3}{10}}{V+1} \quad \text{και } V = 4$$

δηλαδή θα χρησιμοποιήσομε διπλό σύσπαστο με την αρχή του αγομένου στον κινητό τρόχιλο και μηχανικό κέρδος 5.

Πρόβλημα 5.

Να βρεθεί η δύναμη που απαιτείται και το μέγεθος του σχοινιού από polypropylene για την ανύψωση βάρους 8 t χρησιμοποιώντας τριπλό σύσπαστο με την αρχή του αγομένου στον κινητό τρόχιλο και με οδηγό τρόχιλο στον ιστό. (M = 7, B = 8, V = 7).

Λύση:

$$\Delta = \frac{8 + \frac{7 \times 8}{10}}{7} = 1{,}94 \text{ ή περίπου } 2 \text{ t}$$

Το μέγεθος του σχοινιού από polypropylene με συντελεστή ασφαλείας 6 δίνεται από τον τύπο:

$$SWL = \frac{\delta^2}{6 \times 100}$$

$$\text{ή} \quad 2 = \frac{\delta^2}{6 \times 100} \quad \text{και } \delta = 34{,}6 \text{ mm}$$

Επομένως θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί δύναμη 2 t και σχοινί polypropylene διαμέτρου 35 mm.

Πρόβλημα 6.

Να βρεθεί τι σύσπαστο πρέπει να χρησιμοποιηθεί για την ανύψωση βάρους 8 t χρησιμοποιώντας συρματόσχοινο 6×24 μεγέθους 16 mm.

Η αρχή του αγομένου περνά από οδηγό τρόχιλο στην κεφαλή του φορτωτήρα προς το τύμπανο του βαρούλκου. Το SWL του συρματόσχοινου είναι:

$$\frac{\delta^2}{6 \times 25} = \frac{16^2}{6 \times 25} = 1{,}71 \text{ t}$$

Λύση:

Επειδή η αρχή του αγομένου περνά από οδηγό τρόχιλο, η άκρη του βρίσκεται στον κινητό τρόχιλο και το μηχανικό κέρδος θα είναι ίσο με τον αριθμό των καρύων συν 1 (M = V + 1).

$$1{,}71 = \frac{8 + \frac{V \times 8}{10}}{V + 1} \quad \text{και } V = 6{,}91 \text{ ή } V = 7$$

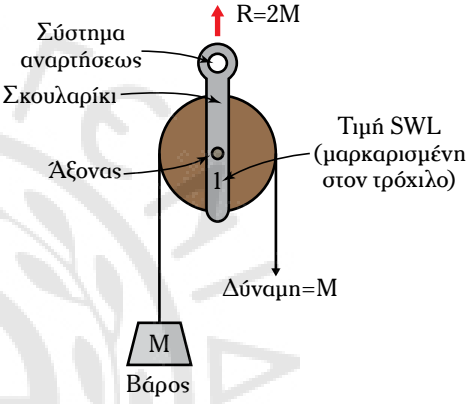
Επομένως, το σύστημα πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον 7 κάρυα, ένα από τα οποία θα είναι ο οδηγός τρόχιλος.

Το σύσπαστο που πρέπει να χρησιμοποιηθεί είναι τριπλό σύσπαστο.

2.2.5 Ασφαλές Φορτίο Εργασίας και σήμανση τροχίλων.

Το ***Ασφαλές Φορτίο Εργασίας*** (SWL) ενός τροχίλου είναι το μέγιστο φορτίο εργασίας μέχρι το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο τρόχιλος χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η αντοχή του αγομένου.

Για απλό τρόχιλο (μονή μπαστέκα) το φορτίο αυτό είναι το μέγιστο που μπορεί να ανυψωθεί με ασφάλεια, όταν ο τρόχιλος χρησιμοποιείται κρεμασμένος από το σύστημα αναρτήσεώς του και το βάρος ανυψώνεται στερεωμένο στην άκρη του συρματόσχοινου που περνάει από το ράουλο του τροχίλου (σχ. 2.2στ).



Σχ. 2.2στ

Αρματωσιά απλού τροχίλου (μονή μπαστέκα) που κρέμεται από το σύστημα αναρτήσεώς του.

Το SWL τροχίλου εκτιμάται πάντα σύμφωνα με τον προηγούμενο τρόπο εξαρτισμού (αρματωσιάς) του τροχίλου και είναι σημειωμένο επάνω σ' αυτόν. Έτσι, η συνισταμένη δύναμη R στο σύστημα αναρτήσεως είναι διπλάσια από το SWL M που είναι σημειωμένο στον τρόχιλο. Ο κατασκευαστής του τροχίλου πρέπει να τον σχεδιάσει με τέτοιον τρόπο, ώστε το σύστημα αναρτήσεως, ο άξονας και το σκουλαρίκι να μπορούν να αντέχουν με ασφάλεια αυτήν τη συνισταμένη δύναμη.

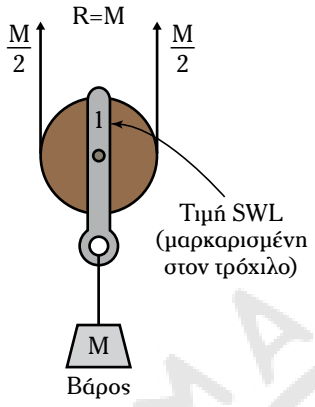
Αν το SWL π.χ. απλού τροχίλου είναι 5 t και ο τρόχιλος χρησιμοποιείται για την ανύψωση αυτού του βάρους, τότε η τάση στο σύστημα αναρτήσεως θα υπερβαίνει λίγο τους 10 t (λόγω των τριβών).

Ο σχεδιασμός του συστήματος αναρτήσεως και το αγκύλιο (κλειδί) που θα χρησιμοποιηθεί για τη στερέωση του τροχίλου πρέπει να είναι τέτοιος, ώστε το ασφαλές φορτίο εργασίας τους να είναι λίγο παραπάνω από 10 t.

Ο απλός τρόχιλος μπορεί να αρματωθεί και κατ' άλλο τρόπο, όπως ως κάτω τρόχιλος του επάρτη (ρόναρη). Δηλαδή το βάρος αντί να συνδέεται στο συρ-

ματόσχοινο που περνάει γύρω από το ράουλο, συνδέεται κατευθείαν στο σύστημα αναρτήσεως, οπότε ο τρόχιλος είναι ανεστραμμένος (σχ. 2.2ζ).

Σ' αυτήν την περίπτωση η συνισταμένη δύναμη R που ενεργεί στο σύστημα αναρτήσεως είναι ίση με το βάρος και εφόσον το βάρος είναι ίσο με το SWL, αυτή θα είναι και η τάση στο σημείο αναρτήσεως.



Σχ. 2.2ζ

Αρματωσιά απλού τροχίλου (μονή μπαστέκα) ανασταλμένου (το βάρος συνδέεται στο σύστημα αναρτήσεως του τροχίλου).

Επειδή όμως ***ο τρόχιλος έχει σχεδιασθεί για ν' αντέχει με ασφάλεια σε συνισταμένη δύναμη στο σύστημα αναρτήσεως διπλάσια από το ασφαλές φορτίο εργασίας***, σημαίνει ότι ο τρόχιλος είναι ασφαλής να ανυψώσει βάρος διπλάσιο από το ασφαλές δημιουργώντας στον τρόχιλο τις ίδιες τάσεις που θα δημιουργούσε βάρος ίσο με το SWL όταν ο τρόχιλος είναι αρματωμένος όπως στο σχήμα 2.2στ.

Αν πρόκειται π.χ. να ανυψώσομε βάρος 5 t με σύσπαστο που αποτελείται από έναν απλό ακίνητο και έναν απλό κινητό τρόχιλο, τότε ο επάνω τρόχιλος (ακίνητος) θα έχει SWL 5 t, αλλά ο κάτω (κινητός) θα έχει ασφαλές φορτίο εργασίας 2,5 t.

Σύμφωνα με τα προηγούμενα, κανένας τρόχιλος δεν πρέπει να χρησιμοποιείται για την ανύψωση βάρους μεγαλύτερου από το SWL του, εκτός από τον απλό τρόχιλο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανύψωση βάρους διπλάσιου από το ασφαλές φορτίο εργασίας του, όταν το βάρος συνδεθεί κατευθείαν στο σύστημα αναρτήσεώς του.

Το SWL πολλαπλού τροχίλου (μπαστέκα με περισσότερα από ένα κάρυα) είναι η μέγιστη δύναμη που επιτρέπεται να εφαρμοσθεί στο εξάρτημα αναρτήσεώς του.

Για τον υπολογισμό αυτού του φορτίου λαμβάνεται υπόψη η μέγιστη τάση που εφαρμόζεται στο τμήμα έλξεως του αγομένου.

Ένα σύσπαστο με ασφαλές φορτίο εργασίας 10 t που χρησιμοποιεί πολλαπλούς τροχίλους θα αποτελείται από έναν ακίνητο και έναν κινητό τρόχιλο ασφαλούς φορτίου εργασίας 10 t ο καθένας.

Πρέπει πάντα να γνωρίζομε ότι σε ένα μέσο ανυψώσεως βαρών, όπως είναι ο τρόχιλος, το SWL του συστήματος εξαρτάται από εκείνο του ασθενέστερου σημείου (π.χ. στρεπτήρας, κλειδί, πόρπη, γάντζος). Έτσι, όταν αρματώνομε ένα σύστημα, κάθε τμήμα του είναι ζωτικής σημασίας και θα πρέπει να είναι αρκετά ισχυρό.

Ένα αδύνατο τμήμα μπορεί να προκαλέσει καταστροφή, ενώ ένα υπερβολικής αντοχής προσθέτει ανεπιθύμητο βάρος σε όλο το σύστημα.

Το ***φορτίο δοκιμής*** (proof load ή test load) των τροχίλων (μπαστέκα ή μακαράς) πρέπει να υπερβαίνει το ασφαλές φορτίο εργασίας (SWL) ως εξής:

Είδος τροχίλου	***Φορτίο δοκιμής***
Απλοί τρόχιλοι οποιουδήποτε SWL	4 × SWL
Πολλαπλοί τρόχιλοι μέχρι 20 t SWL	2 × SWL
Πολλαπλοί τρόχιλοι από 21-40 t SWL	SWL + 20 t
Πολλαπλοί τρόχιλοι πάνω από 40 t SWL	1,5 × SWL

Κάθε τρόχιλος πρέπει να έχει σημανθεί με το SWL, το όνομα ή την επωνυμία του κατασκευαστή και διακριτικό σημείο που θα συσχετίζει τον τρόχιλο με το πιστοποιητικό δοκιμής και επιθεωρήσεώς του.

Κάθε τρόχιλος φορτωτήρα πρέπει να έχει μόνιμη πινακίδα που να αναγράφει τις εξής πληροφορίες:

α) Ασφαλές φορτίο εργασίας (SWL) του σε τόνους.

β) Σημείο αναγνωρίσεως που θα συσχετίζει τον τρόχιλο με το πιστοποιητικό δοκιμής και επιθεωρήσεώς του.

γ) Σημείο αναγνωρίσεως που θ' αντιστοιχεί στην θέση του τροχίλου στο σχέδιο εξαρτισμού του πλοίου, αν αυτή είναι καθορισμένη.

δ) Τη διάμετρο του συρματόσχοινου για την οποία έχει σχεδιασθεί και

ε) αν κάποιο μέρος του τροχίλου είναι κατασκευασμένο από ειδικό χάλυβα.

2.2.6 Επιθεώρηση και συντήρηση τροχίλων.

Όταν ο τρόχιλος επιθεωρείται, πρέπει να επιβεβαιώνεται ότι:

α) Σε κανένα κάρυο δεν υπάρχουν ρωγμές στην περιφέρεια και ότι δεν λείπει κανένα κομμάτι της.

β) Σε κανένα κάρυο το αυλάκι δεν είναι υπερβολικά φαγωμένο.

γ) Τα κάρυα γυρίζουν με το χέρι ελεύθερα και ομαλά.

δ) Ο στρεπτήρας του εξαρτήματος αναρτήσεως είναι γερά στερεωμένος, χωρίς φανερά ελαττώματα και ο άξονάς του δεν παρουσιάζει παραμορφώσεις, γυρίζει ελεύθερα με το χέρι και δεν είναι ελεύθερος (μπόσικος) στη φωλιά του. Ο άξονας και ο τριβέας του στρεπτήρα πρέπει να λιπαίνονται.

ε) Η ελευθερία ανάμεσα στα κάρυα και τα διαχωριστικά ή πλευρικά ελάσματα (παρειές) του τροχίλου δεν είναι υπερβολική ούτε έχουν παραμορφωθεί τα διαχωριστικά ή πλευρικά ελάσματα. Αν έχουν παραμορφωθεί, το αγόμενο θα μαγκωθεί μεταξύ του καρύου και του ελάσματος και μπορεί να συμβούν ατυχήματα.

στ) Ο πείρος για τη στήριξη του άξονα είναι στερεός και δεν μπορεί να φύγει από τη θέση του.

ζ) Τα σημεία λιπάνσεως είναι εμφανή και καθαρά. Η λίπανση πρέπει να είναι επαρκής και να γίνεται κατά κανονικά διαστήματα. Είναι προτιμότερο να λιπαίνομε τις επιφάνειες του τροχίλου παρά να τις χρωματίζομε, διότι το χρώμα μπορεί να φράξει τις οπές λιπάνσεως, να σκεπάσει τα σημεία ή την πινακίδα που πρέπει να είναι ευανάγνωστα ή να κρύψει ελαττώματα.

η) Το σκουλαρίκι είναι γερό και ιδιαίτερα ότι δεν έχει ρωγμές.

θ) Οι ξύλινοι τρόχιλοι δεν έχουν σαπίσει ή δεν έχουν σχισμές. Ποτέ δεν πρέπει οι τρόχιλοι να ρίχνονται στο κατάστρωμα.

2.3 Μηχανικά σύσπαστα.

Τα ***μηχανικά σύσπαστα*** (μηχανικά παλάγκα – geared blocks – chain hoists) είναι μεταλλικά σύσπαστα με ορισμένα πλεονεκτήματα σε σχέση με τα απλά σύσπαστα. Το κύριο πλεονέκτημά τους είναι ότι επιτρέπουν την εύκολη και αποδοτική ανύψωση βαρών με το χέρι.

Υπάρχουν τέσσερα είδη μηχανικών συσπάστων:

α) Διαφορικό σύσπαστο (differential purchase).

β) Με οδοντωτούς τροχούς (spur gear blocks).

γ) Με ατέρμονα κοχλία που εμπλέκεται σε οδοντωτό τροχό (worm gear block).

δ) Σύσπαστο με μοχλό και καστάνια (lever and ratchet purchase).

Τα δύο πρώτα είδη είναι τα συνηθέστερα και το μηχανικό κέρδος τους ποικίλλει από 5 μέχρι 250 ανάλογα με την ανυψωτική τους ικανότητα, που κυμαίνεται από $^1/_2$ μέχρι 40 t.

Το μηχανικό κέρδος του συσπάστου με μοχλό και καστάνια εξαρτάται από το μήκος του μοχλού και γι' αυτό το ασφαλές φορτίο εργασίας του είναι περιορισμένο. Συνήθως χρησιμοποιείται σε περιορισμένους χώρους για ελαφρές εργασίες. Αναλυτικότερα:

α) Το ***διαφορικό σύσπαστο*** φέρει στον επάνω τρόχιλο δύο κάρυα ενωμένα μεταξύ τους περιστρεφόμενα γύρω από κοινό άξονα, ενώ οι διάμετροί τους διαφέρουν κάπως (σχ. 2.3α).

Σχ. 2.3α
Διαφορικό σύσπαστο.

Η διάμετρος του κινητού τροχίλου είναι ίση με το μέσο όρο των διαμέτρων των δύο επάνω τροχίλων. Το αγόμενο είναι αλυσίδα χωρίς άκρη και περνά επάνω από τα κάρυα που φέρουν οδοντώσεις (δόντια), ώστε να εφαρμόζουν οι κρίκοι της αλυσίδας και να μην γλιστρούν.

Το μηχανικό κέρδος από τη χρησιμοποίηση του διαφορικού συσπάστου είναι:

$$2P/P - \rho,$$

όπου: P η ακτίνα του μεγάλου καρύου και ρ η ακτίνα του μικρού καρύου στον επάνω τρόχιλο.

Αντί για το μέγεθος των ακτίνων μπορούμε να χρησιμοποιήσομε τον αριθμό των οδοντώσεων που φέρει στην περιφέρειά του κάθε ράουλο. Συνήθως

το μεγαλύτερο κάρυο έχει ένα δόντι περισσότερο απ' το μικρό.

Έτσι, σ' ένα σύσπαστο που έχει 15 και 16 οδοντώσεις αντίστοιχα στο μικρό και μεγάλο κάρυο του επάνω τροχίλου, με μια πλήρη στροφή του θα ανέλθει αλυσίδα μήκους 16 κρίκων μέσω του μεγάλου καρύου και θα κατέβει αλυσίδα μήκους 15 κρίκων μέσω του μικρού. Το βάρος που κρέμεται από τον κάτω τρόχιλο θα ανέλθει κατά $^1/_2$ κρίκο. Αν έλξομε αλυσίδα μήκους 32 κρίκων, το βάρος θα ανέλθει κατά 1 κρίκο, δηλαδή κερδίζομε 32 φορές σε δύναμη, ενώ χάνομε 32 φορές σε διαδρομή.

Η αργή ανύψωση με όλα τα μηχανικά σύσπαστα επιτρέπει μικρές κινήσεις-χειρισμούς και ακριβείς ρυθμίσεις του ύψους του βάρους που χειριζόμαστε.

Όλα τα μηχανικά σύσπαστα είναι αυτοσυγκρατούμενα, δηλαδή το βάρος παραμένει κρεμασμένο όταν η αλυσίδα δεν έλκεται. Μερικοί τύποι συσπάστων είναι εφοδιασμένοι με μηχανισμό καταβιβάσεως του βάρους με τη βαρύτητα. Δηλαδή το φορτίο κατεβαίνει λόγω του βάρους του με δυνατότητα ελέγχου της ταχύτητας καταβιβάσεως σταθερά σε 8 έως 9 m/min.

Λόγω των μεγάλων πλεονεκτημάτων τους τα μηχανικά σύσπαστα χρησιμοποιούνται πολύ στα μηχανοστάσια των πλοίων, κινούμενα κατά το διάμηκες και εγκάρσιο επάνω σε ηλεκτροκινούμενες σιδηροτροχιές. Αλλά και στο κατάστρωμα χρησιμοποιούνται πολλές φορές, επειδή επιτρέπουν την ανύψωση και παραμονή σε ακίνητη θέση, χωρίς να στερεωθεί, μεγάλου βάρους από ένα άτομο.

Οι τριβές που αναπτύσσονται στα μηχανικά σύσπαστα είναι πολύ μεγάλες, γι' αυτό η δύναμη ανυψώσεως υπολογίζεται στο διπλάσιο της θεωρητικής.

Συνήθως τα μηχανικά σύσπαστα κατασκευάζονται με ασθενέστερο σημείο το γάντζο, όπου κρέμεται το βάρος. Έτσι προφυλάσσεται όλος ο μηχανισμός, γιατί αν υπερφορτωθεί το σύσπαστο, τότε πρώτα θα τείνει ν' ανοίξει ο κατώτερος γάντζος.

Σε κανονικές συνθήκες η δύναμη έλξεως που ασκείται σ' ένα μηχανικό σύσπαστο από έναν ή δύο άτομα δεν θα το υπερφορτώσει.

Κατά την επιθεώρηση του συσπάστου αν διαπιστωθεί άνοιγμα ή υπερβολική φθορά του γάντζου, πρέπει αμέσως να αντικατασταθεί.

Η στρέβλωση των κρίκων της αλυσίδας είναι ένδειξη ότι το σύσπαστο έχει υπερφορτωθεί. Επειδή η παραπέρα χρήση του δεν είναι ασφαλής, θα πρέπει το σύσπαστο να αντικατασταθεί.

β) Στα ***μηχανικά σύσπαστα με οδοντωτούς τροχούς*** το μηχανικό κέρδος αποκτάται μέσω μικρών οδοντωτών τροχών που κινούν μεγαλύτερους οδοντωτούς τροχούς. Στο σχήμα 2.3β φαίνεται ένα τέτοιο σύσπαστο και σε λεπτομέρεια ο μηχανισμός λειτουργίας του με δυνατότητα αυτοσυγκρατήσεως του βάρους.

Ο οδοντωτός τροχός, απ' όπου περνά η αλυσίδα που χειριζόμαστε για την ανύψωση του βάρους, το-

Σχ. 2.3β

Μηχανικό σύσπαστο με οδοντωτούς τροχούς και τα μέρη του.

ποθετείται στο άκρο του άξονα με σπείρωμα κοχλία και έχει τη δυνατότητα να κινείται κατά μήκος του άξονα προς τα μέσα ή έξω, ανάλογα με τη φορά περιστροφής του τροχού.

Ο οδοντωτός τροχός με ***επίσχεστρο*** (καστάνια) κινείται ελεύθερα στον άξονα, η καστάνια όμως του επιτρέπει να στρέφει μόνο κατά τη διεύθυνση ανυψώσεως. Το ωστικό περιλαίμιο (κολάρο) αποτελεί ένα τμήμα με τον άξονα.

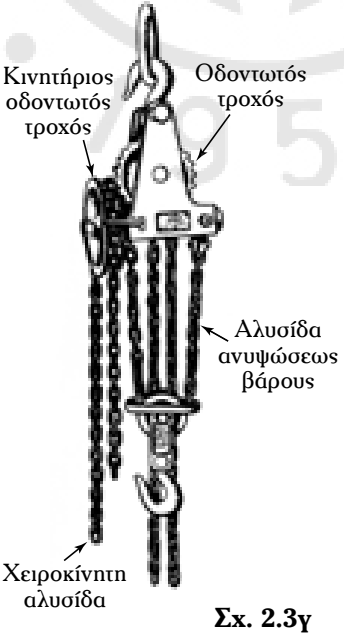
Όταν στρέφομε τον τροχό με την αλυσίδα για να ανυψώσομε το βάρος, ο τροχός κινείται κατά μήκος του άξονα, ενώ βιδώνεται σε αυτόν μέχρι να έλθει σε επαφή με τον τροχό με την καστάνια. Αυτός με τη σειρά του σφίγγει τον δακτύλιο τριβής και το ωστικό κολάρο έτσι, ώστε το σύνολο των τροχών να στρέφουν μαζί. Ο άξονας, μέσω του μικρού τροχού στο άλλο άκρο του, κινεί τους μεγαλύτερους οδοντωτούς τροχούς και τον τροχό που φέρει την αλυσίδα όπου κρέμεται το βάρος.

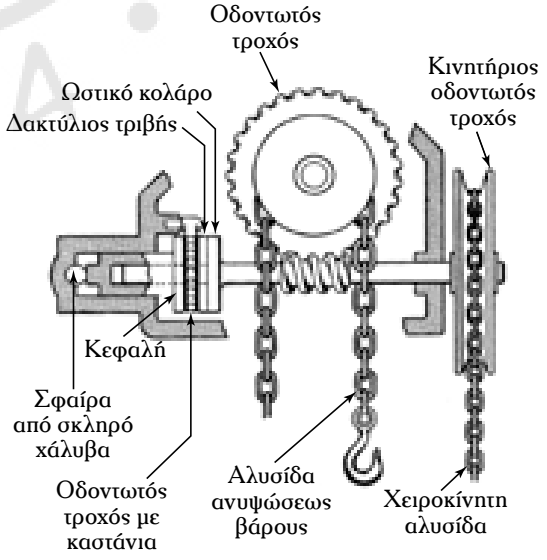
Όταν σταματήσομε την έλξη, το βάρος συγκρατείται από την καστάνια και από την τριβή μεταξύ του τροχού της και του ωστικού κολάρου. Όταν στρέφομε τον τροχό για να κατεβάσομε το βάρος, αυτός απομακρύνεται από τον τροχό με την καστάνια και το ωστικό κολάρο ελευθερώνεται από τον προηγούμενο τροχό. Έτσι, το φορτίο κατεβαίνει λόγω του βάρους του μέχρι να περιστραφεί ο άξονας κατά την ίδια ποσότητα φέροντας σε επαφή τον τροχό με την καστάνια και αυτόν με την αλυσίδα.

γ) Στα ***μηχανικά σύσπαστα με ατέρμονα κοχλία*** και οδοντωτό τροχό, σε μια πλήρη στροφή του κοχλία αντιστοιχεί κίνηση του οδοντωτού τροχού κατά ένα δόντι. Το μηχανικό κέρδος αυτού του συσπάστου ισούται με τον αριθμό των δοντιών στον οδοντωτό τροχό. Στο σχήμα 2.3γ εικονίζεται σύσπαστο με ατέρμονα κοχλία και οδοντωτό τροχό και σε λεπτομέρεια ο μηχανισμός λειτουργίας του με δυνατότητα αυτοσυγκρατήσεως του βάρους. Για την αυτοσυγκράτηση του βάρους χρησιμοποιείται μηχανισμός παρόμοιος με αυτόν του προηγούμενου συσπάστου.

Ο οδοντωτός τροχός, από τον οποίο περνά η αλυσίδα για την ανύψωση του βάρους (κινητήριος τροχός) στρέφει γύρω από τον άξονα που αποτελεί ενιαίο τμήμα με τον ατέρμονα κοχλία. Η περιστροφή αυτού του τροχού κατά τη διεύθυνση ανυψώσεως αναγκάζει τον ατέρμονα κοχλία να κινηθεί προς τα αριστερά και να σφίξει τον τροχό με την καστάνια και τον δακτύλιο τριβής επάνω στην κεφαλή, ώστε να στρέφουν όλοι μαζί.

Όταν σταματήσομε την έλξη, το βάρος που κρέμεται από την αλυσίδα μέσω του οδοντωτού τροχού αναγκάζει τον άξονα να κινηθεί ακόμη περισσότερο προς τα αριστερά. Η καστάνια δεν επιτρέπει στον αντίστοιχο τροχό να στραφεί και η τριβή μεταξύ του τροχού με την καστάνια και του ωστικού κολάρου συγκρατεί το βάρος. Η περιστροφή του κινητήριου τροχού κατά τη διεύθυνση καταβιβάσεως υπερνικά τη δύναμη κρατήσεως του δακτυλίου τριβής και επιτρέπει στον άξονα να κινηθεί δεξιά, ελευθερώνοντας πλήρως τον μηχανισμό τριβής για να κατέβει το βάρος.





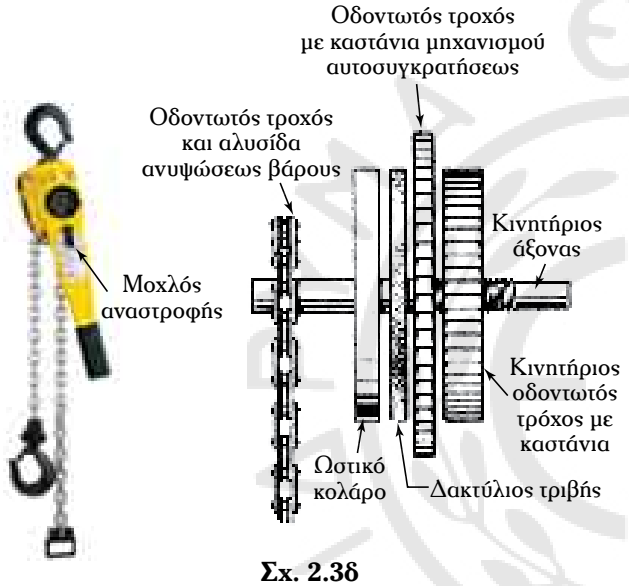
Σχ. 2.3γ

Μηχανικό σύσπασιο με ατέρμονα κοχλία και οδοντωτό τροχό και τα μέρη του.

δ) Το μηχανικό κέρδος του ***συσπάστου με μοχλό και καστάνια*** (σχ. 2.3δ) εξαρτάται από το μήκος του μοχλού που λειτουργεί σαν τον μοχλό αντλίας.

Κατά την κίνηση αυτή μια καστάνια, η οποία συνδέεται με τον μοχλό, στρέφει έναν οδοντωτό τροχό, ενώ η καστάνια μπορεί να αναστραφεί επιτρέποντας τη στρέψη του μοχλού κατά την άλλη διεύθυνση.

Ο οδοντωτός τροχός με την καστάνια κινείται με τη βοήθεια σπειρώματος κοχλία κατά μήκος του άξονα, που φέρει τον τροχό με την αλυσίδα απ' όπου κρέμεται το βάρος. Ο άξονας κινείται με μηχανισμό αυτοσυγκρατήσεως, ο οποίος λειτουργεί όπως στο σύσπαστο με οδοντωτούς τροχούς.



Σχ. 2.3δ

Μηχανικό σύσπαστο με μοχλό και καστάνια.

2.4 Εξαρτήματα ανυψώσεως βαρών.

2.4.1 Αγκύλια (κλειδιά – shackles).

Τα αγκύλια χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση διαφόρων αντικειμένων μεταξύ τους, όπως μια αγκύλη (γάσα) ή μια αρτάνη (σαμπάνι) σ' ένα βάρος (φορτίο) ή ένα άγκιστρο (γάντζος) σ' έναν τρόχιλο ή σε μία αγκύλη (γάσα). Είναι απαραίτητα για τον εξαρτισμό (αρμάτωμα) των μέσων φορτοεκφορτώσεως και σε πολλές άλλες εφαρμογές στα πλοία.

Κατασκευάζονται συνήθως από σφυρήλατο σίδηρο ή ημίσκληρο χάλυβα και διακρίνονται ανάλογα με το σχήμα τους σε κλειδιά σχήματος U με ίσιες πλευρές και σ' αυτά με κυρτές πλευρές, που χρησιμεύουν κυρίως για τη σύνδεση της αλυσίδας με την άγκυρα. Τα κλειδιά με κυρτές πλευρές έχουν μικρότερη αντοχή από τα κλειδιά ίδιου μεγέθους αλλά με ίσιες πλευρές. Επίσης τα κλειδιά διακρίνονται ανάλογα με τον τρόπο στερεώσεως του πείρου στις πλευρές του κλειδιού.

Το συνηθέστερο είδος κλειδιού είναι αυτό με πείρο που βιδώνεται [σχ. 2.4α(α)]. Αν αυτός ο τύπος φέρει και περιλαίμιο (κολάρο – φλάντζα) στη μία άκρη του πείρου, στην κεφαλή του, αυξάνει την στερεότητα του κλειδιού. Συνήθως ο πείρος δένεται με λεπτό σύρμα για να μην ξεβιδωθεί.

Σε άλλα κλειδιά ο πείρος είναι στρογγυλός χωρίς σπείρωμα και φέρει στο άκρο του σχισμή, από την οποία περνά μικρή περόνη [σχ. 2.4α(β)]. Η περόνη συγκρατείται στη θέση της με λεπτή αλυσίδα.

Ο πείρος ορισμένων κλειδιών έχει δύο προεξοχές, που περνούν μέσα σε αντίστοιχα κοιλώματα στα άκρα των πλευρών του κλειδιού. Ο πείρος ασφαλίζεται στη θέση του αφού περάσει στο άνοιγμα και στραφεί κατά μισή στροφή, ώστε οι προεξοχές και οι σχισμές (κοιλώματα) να μην ευθυγραμμίζονται [σχ. 2.4α(γ)].

Άλλα κλειδιά έχουν στο ένα άκρο της μιας πλευράς τους κωνική οπή.

Ο πείρος ασφαλίζεται στη θέση του με λεπτή μεταλλική σφήνα που περνά από την οπή του κλειδιού και του πείρου και κρατιέται με ένα κομμάτι μολύβι, που τοποθετείται επάνω από την κεφαλή της σφήνας [σχ. 2.4α(δ)].

Σε ορισμένα κλειδιά το άκρο του πείρου θερμαίνεται και αφού περάσει στο άνοιγμα μεταξύ των πλευρών κτυπιέται με σφυρί, ώστε να μην μπορεί κατόπιν να απομακρυνθεί κλείνοντας το κλειδί μόνιμα.

Το μέγεθος των κλειδιών υπολογίζεται από τη διάμετρο δ (σε mm) του μετάλλου στο πάνω μέρος του κλειδιού. Το μέγιστο ασφαλές φορτίο εργασίας ενός κλειδιού με ίσιες πλευρές υπολογίζεται από τον τύπο:

$$\text{SWL} = \frac{\delta^2}{160} \text{ σε t}$$

και ενός κλειδιού με κυρτές πλευρές (και μεγέθους πάνω από 13 mm) από τον τύπο:

$$\text{SWL} = \frac{\delta^2}{260} \text{ σε t}$$

Το ασφαλές φορτίο εργασίας του κλειδιού δεν πρέπει να υπερβαίνει το μισό του φορτίου δοκιμής, μέχρι το οποίο δοκιμάζεται κάθε κλειδί αφού κατασκευασθεί. Ο συντελεστής ασφαλείας στα περισσότερα κλειδιά είναι 6.

Τα κλειδιά πρέπει να έχουν σημανθεί (μαρκαρισθεί) με το όνομα του κατασκευαστή, το μέγεθός τους και το ασφαλές φορτίο εργασίας τους.

Σχ. 2.4α
Είδη αγκυλίων (κλειδιών).

2.4.2 Άγκιστρα (γάντζοι – hooks).

Το ***άγκιστρο*** (γάντζος) είναι συνήθως το σημείο από το οποίο κρέμεται το βάρος στα συστήματα ανυψώσεως βαρών. Κατασκευάζεται από γαλβανισμένο ημίσκληρο χάλυβα σε διάφορα σχέδια. Λόγω της ανοικτής κατασκευής του είναι συνήθως το ασθενέστερο μέρος του εξοπλισμού ανυψώσεως.

Γενικά ένας γάντζος έχει 5 φορές μικρότερη αντοχή από ένα κλειδί με το ίδιο μέγεθος, γι' αυτό προτιμούμε να αντικαθιστούμε τον γάντζο με κλειδί για την ανύψωση μεγάλου βάρους.

Οι γάντζοι του σχήματος 2.4β(α) χρησιμοποιούνται ευρύτατα στο άκρο του επάρτη (ρόναρη) των φορτωτήρων. Μοιάζουν πολύ και έχουν μεγάλο άνοιγμα για να περάσουν τα σκέλη μιας τετραπλής αρτάνης (σαμπανιού). Η προεξοχή στο επάνω μέρος του γάντζου προφυλάσσει την άκρη του να μην «πιάσει» τυχαία στο στόμιο του κύτους ή σε κάποια προεξοχή. Ο δεύτερος γάντζος συνδέεται σε δύο επάρτες φορτωτήρων, που λειτουργούν σε συνδυασμό μεταξύ τους (union purchase). Ο γάντζος του σχήματος 2.4β(β) κρατά τις άκρες μιας αρτάνης χωριστά αποκλείοντας την περίπτωση να εμπλακούν μεταξύ τους.

Για την ανάρτηση βαρελιών χρησιμοποιείται ο γάντζος του σχήματος 2.4β(γ), ενώ πολλοί γάντζοι φέρουν στρεπτήρες (στριφτάρια) για να αποφεύγεται η μετάδοση των συστροφών του επάρτη στο γάντζο [σχ. 2.4β(δ)].

Οι γάντζοι ασφαλείας έχουν μηχανισμό που λειτουργεί με ελατήριο, προκειμένου να αποφεύγεται το ξαγκίστρωμα του βάρους ή του κρίκου του σαμπανιού αν η τάση ελευθερωθεί απότομα [σχ. 2.4β(ε)]. Το ίδιο μπορεί να επιτευχθεί αν κλείσομε το άνοιγμα ενός κοινού γάντζου με λεπτό σχοινί.

Οπωσδήποτε αυτό το δέσιμο δεν βοηθά να αποφευχθεί το άνοιγμα του γάντζου όταν εφαρμοσθεί υπερβολική τάση.

Επειδή η εγκάρσια τομή του μετάλλου από το οποίο αποτελείται ο γάντζος δεν είναι κυκλική, δεν μπορεί να χαρακτηρισθεί το μέγεθός του με ακριβή μέτρηση. Οι γάντζοι πρέπει να έχουν σημανθεί με το όνομα του κατασκευαστή και το Ασφαλές Φορτίο Εργασίας (SWL) τους.

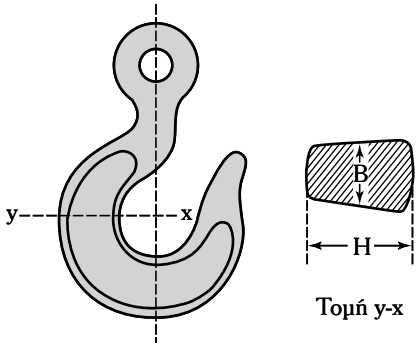
Το Ασφαλές Φορτίο Εργασίας γάντζου, αν λεί-

Σχ. 2.4β
Είδη αγκίστρων (γάντζων).

πουν άλλα στοιχεία, μπορεί να βρεθεί από τον τύπο:

$$SWL = B \times H \text{ σε } t$$

όπου B και H οι διαστάσεις σε ίντσες της εγκάρσιας τομής του γάντζου (σχ. 2.4γ) σε τομή y–x.



Σχ. 2.4γ
Εύρεση του Ασφαλούς Φορτίου Εργασίας γάντζου.

2.4.3 Αρτάνες (σαμπάνια – slings).

Η ***αρτάνη*** (σαμπάνι) χρησιμοποιείται για τη συγκράτηση και ανύψωση του βάρους. Τα διάφορα είδη των φορτίων απαιτούν τη χρησιμοποίηση της σωστής αρτάνης με τον σωστό τρόπο (σαμπανιάρισμα) για κάθε είδος.

Στα λιμάνια όλου του κόσμου εφαρμόζονται διάφορες πρακτικές για την ανύψωση των φορτίων εξαρτώμενες ακόμη και από έθιμα ή παραδόσεις.

Το ασφαλές φορτίο εργασίας των αρτανών μπορεί να φθάσει μέχρι τους 30 t. Η εκλογή της κατάλληλης αρτάνης και ο τρόπος χρησιμοποιήσεώς της εξαρτάται από το αν πρόκειται να ανυψωθεί ένα ή περισσότερα αντικείμενα με μία ανύψωση, από το βάρος αυτών των αντικειμένων και από το αν αυτά είναι συμπαγή ή εύθραυστα.

Για την ανάρτηση των φορτίων κατά κύριο λόγο χρησιμοποιούνται σχοινιά, συρματόσχοινα ή αλυσίδες, μόνα τους ή σε συνδυασμό. Εντούτοις ειδικά φορτία, όπως εμπορευματοκιβώτια (containers), φορτία χύμα, ξυλεία, χάλυβας κ.λπ. απαιτούν ιδιαίτερα μέσα.

Η ασφάλεια του προσωπικού έχει κυρίαρχη σημασία, γι' αυτό οποιοδήποτε μέσο ανυψώσεως και αν χρησιμοποιηθεί πρέπει να ανταποκρίνεται στα πρότυπα κανονισμών που προβλέπονται.

Με τη χρησιμοποίηση της κατάλληλης αρτάνης με τον σωστό τρόπο αποφεύγεται η ζημιά στο φορτίο, ή η σύνθλιψή του.

Τα διάφορα είδη αρτανών και τα φορτία για τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι:

α) ***Αρτάνες από σχοινί*** [σχ. 2.4δ(α)]. Κατασκευάζονται από σχοινί 24 mm–36 mm και μήκους 10–12 m που έχουν συνδεθεί τα άκρα του με αμμάτιση (ματισιά). Χρησιμοποιούνται ευρύτατα, όπως για την ανάρτηση γενικού φορτίου συσκευασμένου σε δέματα ή κιβώτια, φορτίο σε σάκους, φορτίο συσκευασμένο σε μονάδες, παλέτες, συσκευασμένη ξυλεία.

β) ***Αρτάνες από μουσαμά*** [σχ. 2.4δ(β)]. Κατασκευάζονται με το ράψιμο ενός κομματιού μουσαμά μεταξύ των τμημάτων ενός σαμπανιού από σχοινί. Χρησιμοποιούνται για φορτία σιτηρών, ρυζιού ή καφέ σε σάκους ή όμοια φορτία, όπου το περιεχόμενο του σάκου είναι λεπτό. Το φορτίο που τυχόν χύνεται δεν σπαταλάται, εφόσον κρατιέται στον μουσαμά. Η τάση που δέχονται οι εξωτερικοί σάκοι μοιράζεται πιο ομαλά και έτσι περιορίζεται ο κίνδυνος να σχισθούν.

γ) ***Αρτάνες από σχοινί*** ή ***συρματόσχοινο*** [σχ. 2.4δ(γ)] με μία γάσα σε κάθε άκρη ενός συρματόσχοινου 16–20 mm ή σχοινιού 50–60 mm και μήκους 4–8 m. Το μέσο της αρτάνης περνά κάτω από το φορτίο, το ένα άκρο του περνά μέσα από τη γάσα στην άλλη άκρη και τοποθετείται στον γάντζο του επάρτη. Το βάρος σφίγγει την αρτάνη γύρω από το φορτίο. Χρησιμοποιούνται για την ανάρτηση βαριών κιβωτίων, δεμάτων, υγρών, ακατέργαστων δερμάτων, ξυλείας και σιδηροδοκών.

δ) ***Αρτάνες από αλυσίδα*** [σχ. 2.4δ(δ)]. Αποτελούνται από ένα τμήμα αλυσίδας, που έχει μεγάλο δακτύλιο (κρίκο) στο ένα άκρο της και γάντζο ή μικρότερο κρίκο στο άλλο άκρο. Χρησιμοποιούνται για την ανάρτηση βαριών ακατέργαστων φορτίων όπως σιδηρόβεργες, ελάσματα σιδήρου, κορμοί ξυλείας, οικοδομικά και γεωργικά υλικά. Για τη συγκράτηση του βάρους περνάμε την αλυσίδα γύρω από το φορτίο μία ή δύο φορές, αν είναι απαραίτητο και γαντζώνομε το άκρο γύρω από την αλυσίδα. Το άλλο άκρο, που φέρει το μεγάλο κρίκο, τοποθετείται στον επάρτη του φορτωτήρα και το βάρος, καθώς ανυψώνεται, σφίγγει τις βόλτες της αλυσίδας γύρω από το φορτίο. Όταν ανυψώνεται το βάρος δεν πρέπει να σχηματίζονται συστροφές γύρω από την αλυσίδα.

ε) ***Αρτάνες για την ανύψωση βαρελιών*** *[σχ.* 2.4δ(ε)]. Η αρτάνη μπορεί να αποτελείται από σχοινί ή συρματόσχοινο και στα άκρα του έχει ειδικό γάντζο, που πιάνει κάτω από την άκρη του βαρελιού και σφίγγει καλύτερα όσο πιο βαρύ είναι το φορτίο.

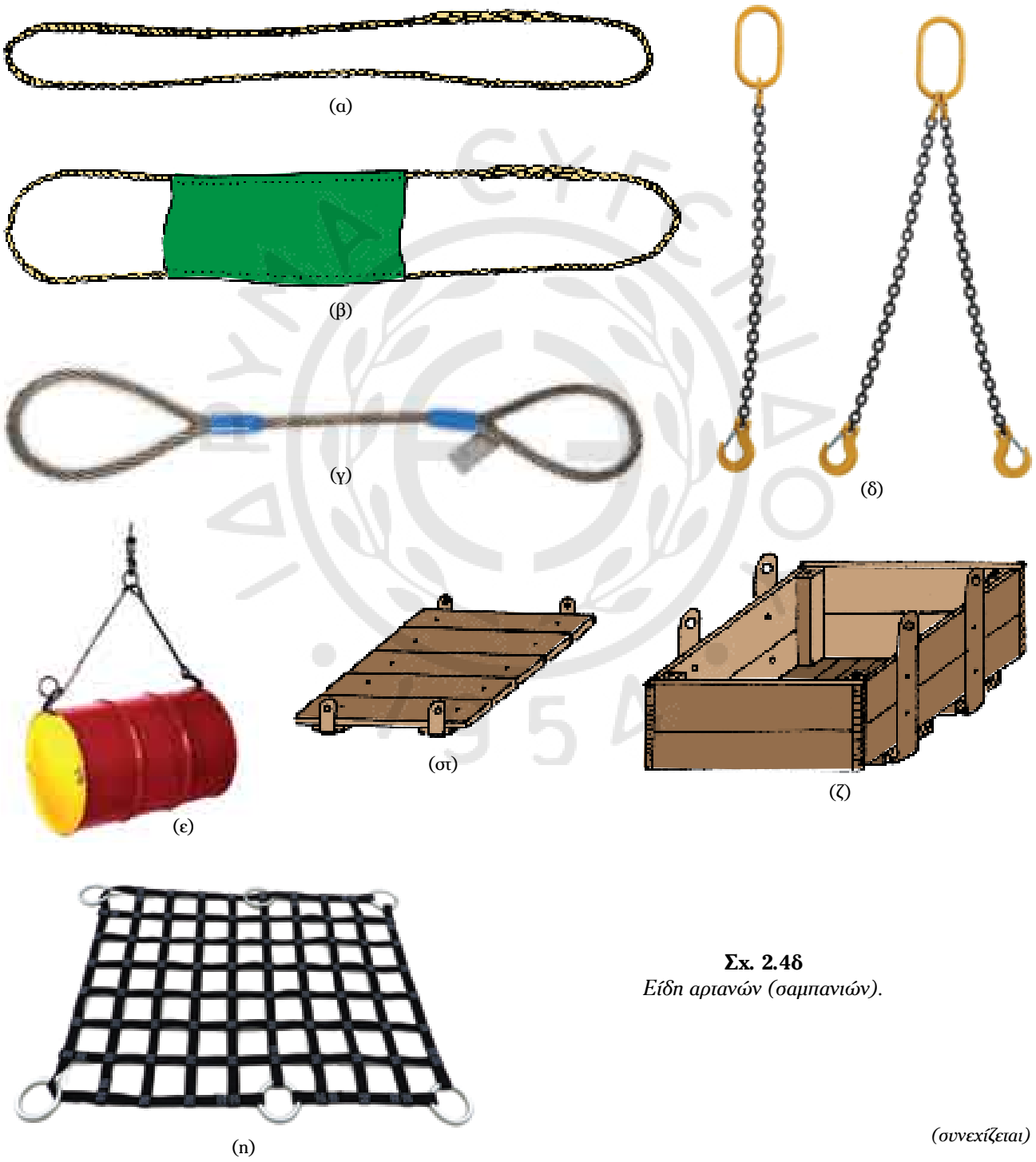
Πολλές φορές υπάρχουν 4 ή 5 σειρές γάντζων σ' έναν κρίκο επιτρέποντας τον γρήγορο χειρισμό. Δεν συνιστώνται για την ανύψωση βαριών ξύλινων βαρελιών, γιατί μπορεί ν' ανοίξουν οι σανίδες τους.

στ) ***Ξύλινοι τετράγωνοι, ορθογώνιοι ή κυ-***

κλικοί δίσκοι [σχ. 2.4δ(στ)]. Αναρτώνται με μικρά μήκη σχοινιού ή συρματόσχοινου που τα σκέλη τους προσαρτώνται στις γωνίες. Χρησιμοποιούνται για την ανύψωση μικρών φορτίων, όπως δοχεία λαδιού ή χρωμάτων, κιβώτια που περιέχουν φιάλες ή μεταλλικά δοχεία και άλλα δέματα που μπορούν να ανυψωθούν εύκολα και να τοποθετηθούν στον δίσκο από ένα άτομο. Ανυψώνουν βάρος συνήθως μέχρι 1,5 t.

ζ) ***Κουτιά*** [σχ. 2.4δ(ζ)]. Είναι όμοια με τους δίσκους, αλλά έχουν ξύλινη πλευρά στην περιφέρεια. Χρησιμοποιούνται για τον χειρισμό εκρηκτικών και επικινδύνων φορτίων.

η) ***Δίκτυα από σχοινί*** ή ***συρματόσχοινο*** [σχ. 2.4δ(η)]. Χρησιμοποιούνται για την ανύψωση εφοδίων ή άλλων φορτίων που θα υποστούν ζημιές σε δυνάμεις συνθλίψεως.



Σχ. 2.4δ
Είδη αρτανών (σαμπανιών).

(συνεχίζεται)

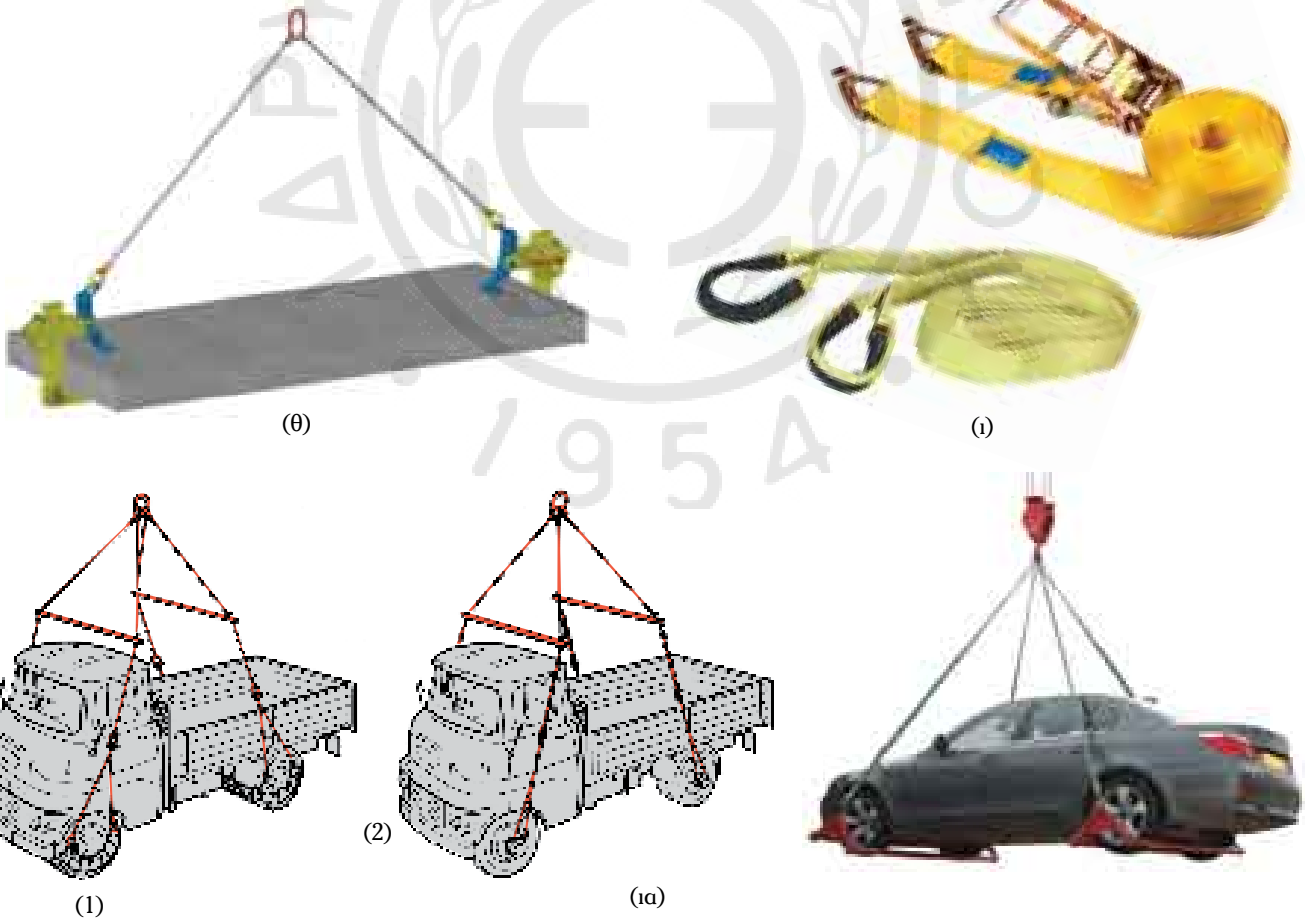
Για την ανύψωση ευθραύστων ελαφρών κιβωτίων τοποθετείται μέσα στο δίχτυ ξύλινο σανίδωμα διαμέτρου 1,8 m. Το δίχτυ αναρτάται πάντα από αρτάνη με τέσσερα σκέλη για να μικραίνει η γωνία μεταξύ των σκελών της αρτάνης. Για την ανάρτηση κατεψυγμένων κρεάτων χρησιμοποιούνται μερικές φορές δίχτυα από μουσαμά.

θ) ***Σφιγκτήρες ελασμάτων*** [(σχ. 2.4δ(θ)]. Υπάρχουν διάφορα είδη αυτών των σφιγκτήρων. Η αρχή λειτουργίας είναι το σφίξιμο του ελάσματος μόλις ανυψωθεί το βάρος χωρίς να γλιστρήσει, όπως θα συνέβαινε αν χρησιμοποιούσαμε αρτάνη από αλυσίδα.

ι) ***Ιμάντες από τεχνητά νήματα πολυαμίδης*** (νάιλον) ή ***πολυεστέρα*** (τερυλέν) [σχ. 2.4δ(ι)]. Τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιούνται ευρύτατα, κυρίως για την ανύψωση φορτίων των οποίων η επιφάνεια τους πρέπει να προστατεύεται, όπως βάρκες, κουζινέτα μηχανών, σωλήνες, ρολοί χάρτου. Οι ιμάντες εξασφαλίζουν λεία επιφάνεια επαφής γύρω από το βάρος και κατανέμουν τις πιέσεις πιο ομαλά, υποβαστάζοντας το βάρος κατά μήκος όλου του πλάτους του ιμάντα. Το πλάτος τους μπορεί να φθάσει τα 300 mm. Οι ιμάντες καταλήγουν στα άκρα σε γάσες που σχηματίζονται με αναδίπλωση του ίδιου υλικού κατασκευής τους ή σε μεταλλικά εξαρτήματα. Για την ανύψωση βαρών με αυτές τις αρτάνες περνάμε τη μία άκρη του ιμάντα μέσα από τη γάσα της άλλης άκρης ή ανυψώνομε το βάρος στα δύο τμήματα του ιμάντα.

ια) ***Αρτάνες αυτοκινήτων*** [σχ. 2.4δ(ια)]. Αποτελούνται από δίχτυα που τοποθετούνται κάτω από τους τροχούς με αρτάνες από συρματόσχοινο ή αλυσίδα με τέσσερα σκέλη και δοκούς στο επάνω μέρος, που κρατούν τα σκέλη των αρτανών μακριά από το όχημα [σχ. 2.4δ(ια1)].

Όταν όμως πρόκειται να ανυψωθούν βαριά φορτηγά και λεωφορεία ή μεγάλοι σκελετοί αυτοκινήτων (σασί), τοποθετούνται προεξοχές στους άξονες των τροχών του οχήματος. Στις προεξοχές προσαρτώνται αρτάνες από συρματόσχοινο. Στο πάνω μέρος τοποθετούνται δοκοί, όπως προηγουμένως [σχ. 2.4δ(ια2)].



Σχ. 2.4δ

Είδη αρτανών (σαμπανιών).

(συνεχίζεται)

ιβ) ***Παλέτες*** [σχ. 2.4δ(ιβ)]. Είναι ξύλινες κατασκευές περίπου $1,5 \times 1,5$ m, που αφού φορτωθούν μπορεί να ανυψωθούν με περονοφόρο όχημα ή αρτάνη χωρίς να είναι απαραίτητο να περάσει η αρτάνη κάτω από τις παλέτες πριν αυτές φορτωθούν. Οι παλέτες γεμίζονται στις αποθήκες εμπορευμάτων, φορτώνονται σε φορτηγά αυτοκίνητα και μεταφέρονται στο πλοίο όπου ανυψώνονται και φορτώνονται χωρίς τις συνηθισμένες καθυστερήσεις από τα χωριστά σαμπανιαρίσματα.

Η χρησιμοποίηση ***περονοφόρων οχημάτων*** (fork lift trucks) για τον χειρισμό των φορτίων συνεχώς αυξάνεται. Πολλά πλοία διαθέτουν δικά τους οχήματα, ενώ άλλα εφοδιάζονται από τους στοιβαδόρους. Για τη χρησιμοποίησή τους απαιτούνται επίπεδα καταστρώματα χωρίς εμπόδια και επαρκώς ενισχυμένα υποφράγματα. Οι παλέτες που ανυψώνονται, μεταφέρονται και στοιβάζονται με αυτά τα οχήματα, καταλαμβάνουν περισσότερο χώρο απ' ό,τι αν κάθε τμήμα του φορτίου στοιβαζόταν χωριστά. Όμως η ταχύτητα χειρισμού αντισταθμίζει πλήρως την απώλεια χώρου.

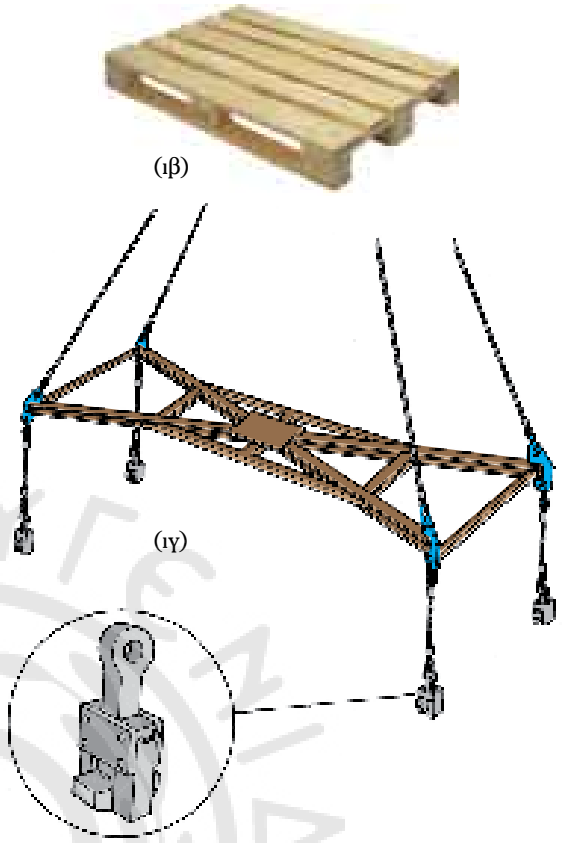
Με τη χρησιμοποίηση πετρελαιοκινήτων οχημάτων πρέπει να εξασφαλίζεται μηχανικός εξαερισμός στα κύτη λόγω των επικινδύνων καπνών που εκλύονται. Γι' αυτόν το λόγο τα περονοφόρα οχήματα που κινούνται με συσσωρευτές είναι καταλληλότερα για χρήση στα πλοία.

Μερικά πλοία έχουν σχεδιασθεί ειδικά για να φορτοεκφορτώνονται με περονοφόρα οχήματα. Αυτά τα πλοία αντί των συμβατικών στομίων κυτών έχουν πόρτες στις πλευρές ή στην πρύμνη και ανελκυστήρες μέσα στο πλοίο, που φέρουν τις παλέτες σε διάφορα επίπεδα καταστρωμάτων.

ιγ) ***Αρτάνες για την ανύψωση μεγάλων βαρών*** [σχ. 2.4δ(ιγ)]. Χρησιμοποιούνται για την ανύψωση μηχανών σιδηροδρόμων και παρομοίων φορτίων. Για τον διαχωρισμό των σαμπανιών τοποθετείται μεταξύ τους μεγάλη σιδηροδοκός.

Για την ανύψωση των εμπορευματοκιβωτίων (containers) χρησιμοποιούνται διάφορα μέσα ανυψώσεως. Στο σχήμα 2.4δ(ιγ) φαίνεται ο συνηθέστερος τρόπος ανυψώσεως με τις περισσότερες εφαρμογές. Οι γάντζοι στα τέσσερα άκρα του πλαισίου εφαρμόζουν και γαντζώνουν με ασφάλεια, αφού στραφούν μέσα στις οπές που υπάρχουν στις γωνίες και στο πάνω μέρος του εμπορευματοκιβωτίου.

Στα μέσα ανυψώσεως βαρών αναφέρονται και οι αυτόματες αρπάγες (χούφτες), που χρησιμοποιούνται για τη φορτοεκφόρτωση φορτίων χύμα και οι ηλεκτρομαγνήτες για προϊόντα σιδήρου, χάλυβα ή παλιοσίδερα (scrap).



Σχ. 2.4δ
Είδη αρτανών (σαμπανιών).

2.4.4 Ασφαλές φορτίο εργασίας και σήμανση αρτανών.

Το ασφαλές φορτίο εργασίας των αρτανών εξαρτάται από την αντοχή των τμημάτων (σκελών) που αποτελούν την αρτάνη και τη γωνία μεταξύ τους. Αν υπάρχουν περισσότερα από δύο σκέλη, η γωνία που θα ληφθεί υπόψη για την εύρεση του ασφαλούς φορτίου εργασίας θα είναι η μεγαλύτερη από αυτές μεταξύ των διαγωνίων.

Ο συντελεστής ασφαλείας για αρτάνες από σχοινί ή συρματόσχοινο είναι 8. Για τον καθορισμό του έχουν ληφθεί υπόψη οι επιταχύνσεις και επιβραδύνσεις κατά τον χειρισμό των φορτίων, οι αναπόφευκτες απώλειες της αντοχής λόγω των κάμψεων της αρτάνης γύρω από τον γάντζο ή σε άλλα εξαρτήματα. Οι χειρισμοί των φορτίων με απότομα τινάγματα πρέπει να αποφεύγονται, διαφορετικά ο συντελεστής ασφαλείας πρέπει να αυξηθεί.

Για την εύρεση του ασφαλούς φορτίου εργασίας

των αρτανών από σχοινί ή συρματόσχοινο χρησιμοποιούμε τον τύπο:

$$SWL = V\frac{\sigma\upsilon\nu\theta}{2}\times\frac{\Phi\Theta}{\Sigma A}\ \sigma\varepsilon\ t$$

όπου: V ο αριθμός των τμημάτων (σκελών) της αρτάνης, θ η γωνία μεταξύ των σκελών, ΦΘ το φορτίο θραύσεως του σχοινιού ή συρματόσχοινου, σε τόνους, και ΣΑ ο συντελεστής ασφαλείας του συστήματος.

Αντί του συνθ/2 στον τύπο μπορούμε να χρησιμοποιήσομε τον συντελεστή σ, που βρίσκεται από τον πίνακα:

Γωνία μεταξύ των σκελών	*Συντελεστής σ*
20°	1
40°	0,94
60°	0,86
80°	0,75
100°	0,64
120°	0,5

έτσι ο τύπος γίνεται: $SWL = V\times\sigma\times\Phi\Theta/\Sigma A$.

Παράδειγμα.

Να βρεθεί το ασφαλές φορτίο εργασίας (SWL) μιας αρτάνης με τέσσερα σκέλη, που αποτελείται από συρματόσχοινο 6×24, 16 mm, όταν η γωνία μεταξύ των σκελών είναι 40°.

Λύση:

Ο συντελεστής ασφαλείας είναι 8. Το φορτίο θραύσεως του συρματόσχοινου 6×24, 16 mm είναι:

$$\Phi\Theta = \frac{\delta^2}{25} = \frac{16^2}{25} = 10{,}24\ t$$

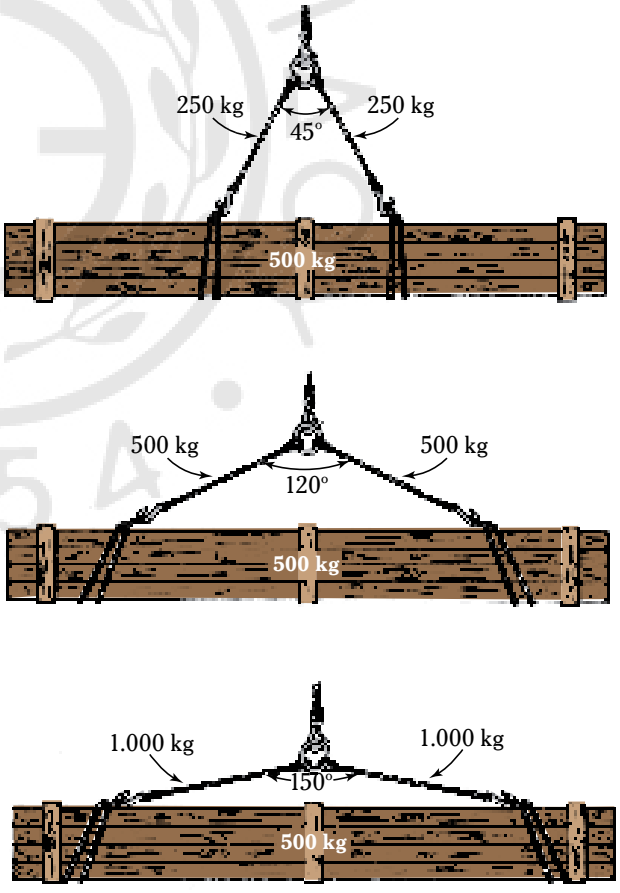
και $SWL = 4\times0{,}94\times10{,}24/8 = 4{,}8$ t.

Ο ίδιος τύπος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εύρεση του ασφαλούς φορτίου εργασίας μιας αρτάνης από αλυσίδα, αλλά ο συντελεστής ασφαλείας θα κυμαίνεται μεταξύ 4,5 και 9 ανάλογα με τον αριθμό των κάμψεων και συστροφών (βερινών) στην αλυσίδα.

Η γωνία μεταξύ των σκελών αρτάνης είναι φανερό ότι πρέπει να τηρείται όσο το δυνατόν μικρότερη και ποτέ να μην υπερβαίνει τις 120°. Αν π.χ. η γωνία μεταξύ των δύο σκελών μιας αρτάνης είναι 45°, η τάση σε κάθε σκέλος θα είναι ίση με το μισό του βάρους που πρόκειται να ανυψωθεί. Αν η γωνία αυτή γίνει 120°, η τάση σε κάθε σκέλος θα είναι ίση με το βάρος, ενώ αν φθάσει τις 150°, η τάση σε κάθε σκέλος θα είναι διπλάσια του βάρους που πρόκειται να ανυψωθεί (σχ. 2.4ε).

Κάθε αρτάνη πρέπει να σημαίνεται με τις επόμενες πληροφορίες: υλικό κατασκευής, ασφαλές φορτίο εργασίας σε τόνους, σημείο αναγνωρίσεως, όνομα κατασκευαστή και έτος κατασκευής. Η σήμανση μπορεί να γίνει στους μεγαλύτερους ακραίους κρίκους, αλλά σε μικρότερα μεγέθη αυτές οι πληροφορίες μπορεί να σημανθούν σε μεταλλική ετικέτα που προσαρτάται στην αρτάνη.

Η σήμανση των αρτανών από ιμάντα γίνεται σε ετικέτα που ράβεται στον ιμάντα. Επειδή για την κατασκευή αυτών των ιμάντων χρησιμοποιούνται υλικά διαφορετικής αντοχής και λόγω της δυσκολίας αναγνωρίσεώς τους, δεν πρέπει ποτέ να υπερβαίνο-



Σχ. 2.4ε
Γωνίες μεταξύ των σκελών αριάνης και αντίστοιχες τάσεις σε κάθε σκέλος.

με το Ασφαλές Φορτίο Εργασίας που αναγράφεται σε αυτούς, υπό την προϋπόθεση ότι η γωνία μεταξύ των σκελών δεν υπερβαίνει τις 120°. Ένας ιμάντας π.χ. με ονομαστικό πλάτος 50 mm μπορεί να έχει ασφαλές φορτίο εργασίας από 0,5 έως 2 t ανάλογα με το υλικό κατασκευής του.

2.4.5 Ψέλια (ροδάντζες – thimbles).

Τα ***ψέλια*** (σχ. 2.4στ) κατασκευάζονται από ημίσκληρο χάλυβα, σίδηρο ή ερυθρό ορείχαλκο και χρησιμοποιούνται για να προφυλάσσουν τις γάσες στα άκρα των σχοινιών ή συρματοσχοίνων από τις τριβές που προκαλούν τα κλειδιά ή οι πείροι τους. Επίσης προφυλάσσουν τα σχοινιά και τα συρματόσχοινα από τις επικίνδυνες στροφές (στριψίματα) όταν αυτά εντάθούν.

Σχ. 2.4στ
Είδη ψελίων (ροδάντζες).

Οι μεγαλύτερες ροδάντζες κατασκευάζονται σε διάφορα σχήματα αφού καμφθούν, ενώ οι μικρές κατασκευάζονται χυτές από ερυθρό ορείχαλκο και έχουν κυκλικό σχήμα.

Οι ροδάντζες που έχουν σχήμα καρδιάς έχουν το άκρο τους ανοικτό ή συγκολλημένο. Το άνοιγμα που σχηματίζεται στο άκρο ανοικτής ροδάντζας μπορεί να μεγαλώσει περισσότερο για να περάσει η ροδάντζα μέσα από τον δακτύλιο αναρτήσεως του τροχίλου ή στην έδρα του τροχίλου για την πρόσδεση του αγομένου. Το μέγεθος της ροδάντζας εκφράζεται με τη διάμετρο του σχοινιού ή συρματόσχοινου για το οποίο προορίζεται.

Το συρματόσχοινο πρέπει να εφαρμόζει και να σφίγγει καλά γύρω από τη ροδάντζα, ενώ το σχοινί από φυτικές ίνες πρέπει να εφαρμόζει χαλαρά αφήνοντας ελεύθερο χώρο για την εξόγκωσή του. Γι' αυτόν τον λόγο πρέπει να χρησιμοποιείται μεγαλύτερη ροδάντζα για σχοινί από φυτικές ίνες από ό,τι χρησιμοποιείται για συρματόσχοινο του ίδιου μεγέθους με το σχοινί.

Το μέγεθος του σχοινιού ή συρματόσχοινου που δέχεται μια ροδάντζα εξαρτάται από το πλάτος και το βάθος του αυλακιού που σχηματίζεται στην εξωτερική πλευρά της. Για να βρούμε την κατάλληλη ροδάντζα χρησιμοποιούμε τον εξής πρακτικό κανόνα: ***αν το πλάτος του αυλακιού της ροδάντζας είναι δ, αυτή είναι κατάλληλη να δεχθεί συρματόσχοινο ή σχοινί από τεχνητές ίνες διαμέτρου δ ή συρματόσχοινο με περιέλιξη (πατρονάρισμα) διαμέτρου $^{5}/_{6}$ δ ή σχοινί από φυτικές ίνες διαμέτρου $^{11}/_{12}$ δ*** (η διάσταση δ σε mm).

Επειδή η αντοχή του εξαρτισμού δεν επηρεάζεται από την αντοχή οποιασδήποτε ροδάντζας που έχει τοποθετηθεί στον εξαρτισμό, οι ροδάντζες δεν έχουν ορισμένο Ασφαλές Φορτίο Εργασίας. Όμως μια ροδάντζα από χάλυβα δεν πρέπει να παραμορφωθεί από την επίδραση έλξεως μέχρι $\delta^2/_{128}$ t, όπου: δ η διάμετρος σε mm του συρματόσχοινου για το οποίο έχει σχεδιασθεί. Η τάση στην οποία συνήθως αυτή θα συνθλιβεί είναι $\delta^2/85$ t.

2.4.6 Πόρπες (μάπες – eyeplates).

Για τη στερέωση δακτυλίων στο κατάστρωμα ή σε άλλες μεταλλικές κατασκευές χρησιμοποιούνται οι ***πόρπες*** (μάπες). Σ' αυτές μπορεί να στερεωθεί ο γάντζος ή το κλειδί τροχίλου. Αποτελούνται από δακτύλιο που προσαρτάται πάνω σε έλασμα και συγκολλάται ή καρφώνεται στο κατάστρωμα για να κατανέμεται η τάση σε μεγάλη επιφάνεια [σχ. 2.4ζ(α)].

Η μέθοδος της καρφώσεως είναι προτιμότερη από τη συγκόλληση και τα καρφιά είναι πάντα μεγαλύτερης αντοχής από τον δακτύλιο.

Το μέγεθος μιας πόρπης δίνεται από τη διάμετρο του μετάλλου που σχηματίζει τον δακτύλιο. Το μέγιστο Ασφαλές Φορτίο Εργασίας δίνεται από τον τύπο: $SWL = \delta^2/100$ σε t, όπου: δ η διάμετρος του δακτυλίου σε mm.

Η πόρπη μετά την κατασκευή της υπόκειται σε δοκιμή μέχρι ορισμένο φορτίο δοκιμής, ενώ το Ασφαλές Φορτίο Εργασίας είναι το μισό αυτού του φορτίου. Ο συντελεστής ασφαλείας είναι 4.

Άλλος τύπος πόρπης φέρει στο ένα άκρο μπου-

λόνι με σπείρωμα και χρησιμοποιείται κυρίως σε ξύλινες κατασκευές [σχ. 2.4ζ(β)].

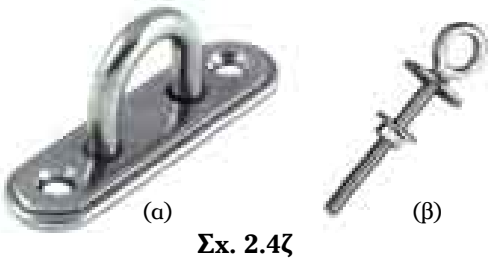
2.4.7 Δακτύλιοι (χαλκάδες - κρίκοι – rings).

Οι ***δακτύλιοι*** (σχ. 2.4η) χρησιμοποιούνται συνήθως για τη σύνδεση των αρτανών με τους γάντζους ή τα κλειδιά. Το μέγεθός τους δίνεται από τη διάμετρο δ της μεταλλικής ράβδου που σχηματίζει το χαλκά, σε mm και το μέγιστο ασφαλές φορτίο εργασίας για χαλκάδες από σίδηρο είναι περίπου:

$$SWL = \frac{\delta^2}{320} \quad \text{σε t}$$

Ο τύπος είναι ακριβέστερος εφόσον η εσωτερική διάμετρος του χαλκά δεν υπερβαίνει το τετραπλάσιο της διαμέτρου δ του μετάλλου.

Το μέγιστο ασφαλές φορτίο εργασίας τους είναι το μισό του φορτίου δοκιμής, στο οποίο υπόκεινται όλοι οι χαλκάδες μετά την κατασκευή τους.



(α) (β)

Σχ. 2.4ζ
Πόρπες καταστρώματος (μάπες).

Σχ. 2.4η
Δακτύλιοι (χαλκάδες).

3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ
ΕΠΩΤΙΔΕΣ ΣΩΣΙΒΙΩΝ ΛΕΜΒΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΩΝ

3.1 Επωτίδες σωσιβίων λέμβων.

Οι ***επωτίδες*** (καπόνια, davits) χρησιμεύουν για την καθαίρεση και ανακρέμαση των σωσιβίων λέμβων και διακρίνονται σε δύο τύπους: Στις ***επωτίδες βαρύτητας*** (gravity davits) και τις ***επωτίδες προσαγωγής*** (luffing davits). Οι τελευταίες πάλι διακρίνονται σε ***κοινές*** (radial ή round bar davits), ***διποδικές*** (crescent davits) και ***τομέα*** (quadrantal davits).

3.1.1 Επωτίδες βαρύτητας.

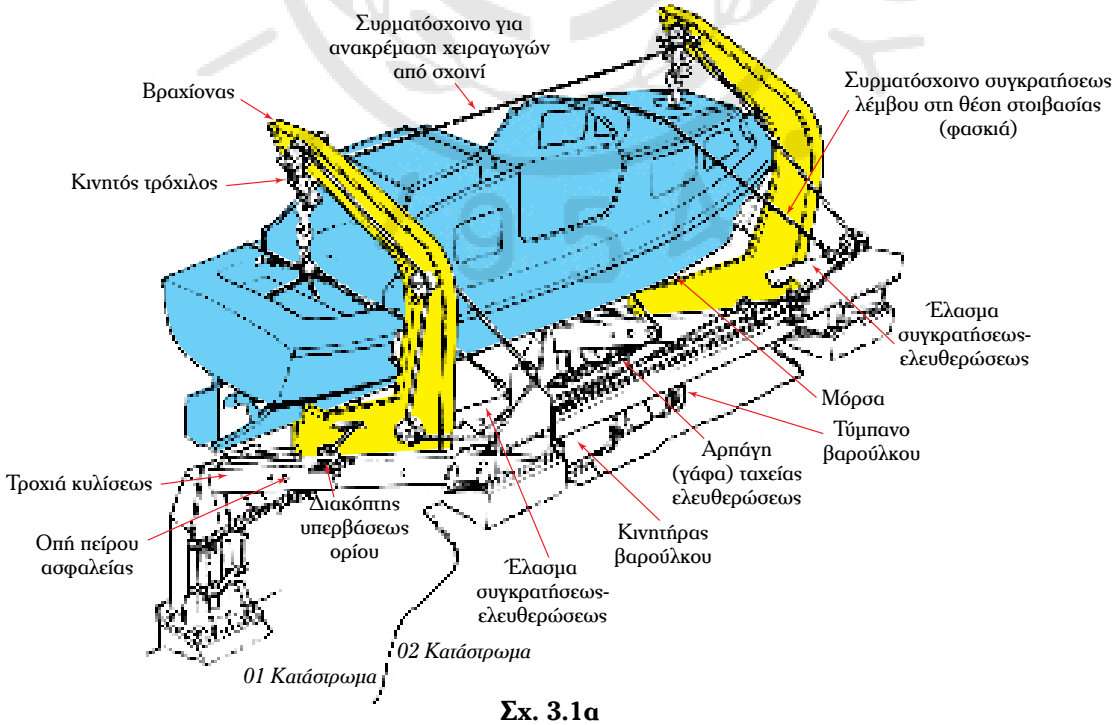
Οι επωτίδες στις οποίες το βάρος της σωσίβιας λέμβου συντελεί στην καθαίρεσή της, καλούνται ***επωτίδες βαρύτητας***.

Αποτελούνται από δύο μέρη, το ***κινητό*** και το ***ακίνητο***. Το κινητό αποτελείται από δύο ανεξάρτητους βραχίονες, οι οποίοι καταλήγουν σε κυλιόμενη βάση που κινείται με κυλινδρικούς τροχούς, επάνω ή κάτω στις τροχιές. Το ακίνητο μέρος αποτελείται από δύο χαλύβδινες τροχιές παράλληλες μεταξύ τους και κατά το εγκάρσιο του πλοίου (roller track gravity davits) (σχ. 3.1α).

Οι τροχιές σχηματίζουν γωνία 25° με το οριζόντιο επίπεδο για να μπορεί η λέμβος να καθαιρεθεί και με αντίθετη κλίση του πλοίου μέχρι αυτή την γωνία.

Η λέμβος κρέμεται από αγόμενα συρματόσχοινα μέσω οδηγών τροχίλων στους βραχίονες προς το μηχανοκίνητο βαρούλκο.

Για την καθαίρεση της λέμβου αφαιρούμε τις αρπάγες (γάφες) που τη συγκρατούν και ελευθερώνομε το φρένο. Έτσι η λέμβος και οι βραχίονες, λόγω της βαρύτητας, κυλούν προς τα κάτω κατά μήκος των τροχιών. Οι τροχιές έχουν τέτοιο σχήμα, ώστε όταν η κυλιόμενη βάση των βραχιόνων φθάσει στο άκρο, να στρέφεται προς τα έξω, με τη λέμβο κρεμασμένη έξω από την πλευρά του πλοίου. Μετά από αυτό το σημείο η λέμβος μπορεί να εξακολουθήσει να κατεβαίνει από την κεφαλή των βραχιόνων, εφόσον το φρένο κρατείται ελεύθερο.



Σχ. 3.1α

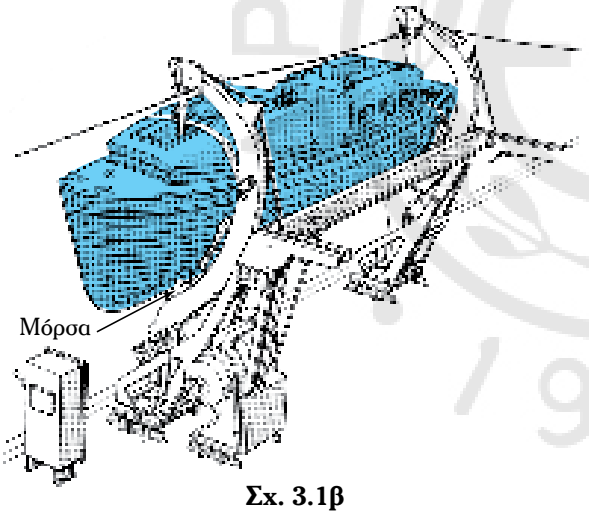
Επωτίδες βαρύτητας με κυλιόμενη βάση.

Οι επωτίδες βαρύτητας φέρουν διάταξη ασφαλείας, που εξασφαλίζει την ανεπιθύμητη καθαίρεση της λέμβου από τη θέση στοιβασίας της. Η διάταξη αποτελείται είτε από αρπάγες ταχείας ελευθερώσεως, είτε από πείρο που περνά μέσα από την οπή στην κυλιόμενη βάση.

Το μεγάλο πλεονέκτημα των επωτίδων βαρύτητας είναι η δυνατότητα καθαιρέσεως της λέμβου με πλήρες φορτίο σε ελάχιστο χρονικό διάστημα και με ελάχιστο προσωπικό.

Οι φασκές εξασφαλίζουν την σταθερή παραμονή της λέμβου στη θέση στοιβασίας της. Οι πείροι είναι εξοπλισμός ασφαλείας για να μην κυλίσουν οι βραχίονες τυχαία στο λιμάνι. Πρέπει πάντα να απομακρύνονται πριν βγει το πλοίο από το λιμάνι για να μπορεί η λέμβος να καθαιρεθεί άμεσα αν χρειασθεί. Εκτός από τις επωτίδες βαρύτητας με κυλιόμενη βάση, υπάρχουν και επωτίδες βαρύτητας με στρεφόμενους βραχίονες (pivot gravity davits) (σχ. 3.1β).

Στο σχήμα 3.1γ φαίνεται η διαδικασία καθαιρέσεως της σωσίβιας λέμβου από τις επωτίδες βαρύτητας και η επιβίβαση των επιβατών σ' ένα επιβατηγό πλοίο.



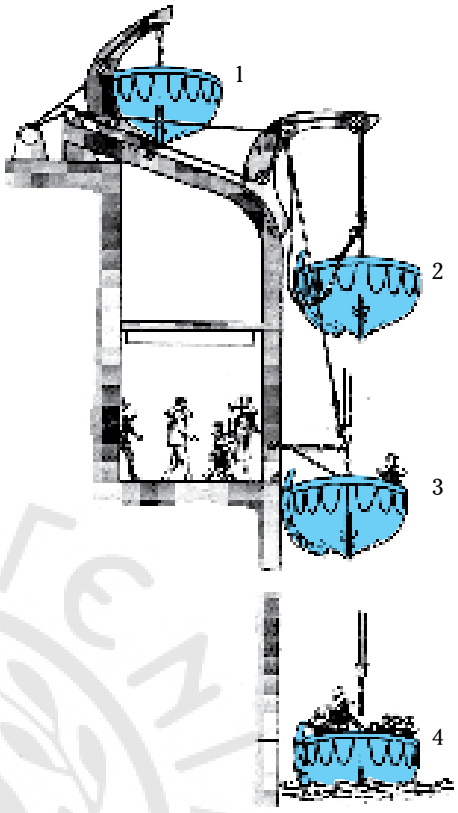
Σχ. 3.1β

Επωτίδες βαρύτητας με στρεφόμενους βραχίονες.

3.1.2 Επωτίδες προσαγωγής (στρεφόμενες).

Οι επωτίδες αποτελούνται από ζεύγος βραχιόνων που στρέφουν με διάφορους τρόπους, ανάλογα με τον τύπο των επωτίδων, προς την εξωτερική πλευρά του πλοίου για την καθαίρεση της σωσίβιας λέμβου με αντίθετη κλίση του πλοίου μέχρι 15°.

Η λέμβος συνήθως επικάθεται σε υποστάτες (μόρσα) στο επίπεδο του καταστρώματος κάτω από τις επωτίδες και στηρίζεται σταθερά στο κατάστρωμα με αρπάγες (γάφες).



Σχ. 3.1γ

Διαδικασία καθαιρέσεως σωσίβιας λέμβου από επωτίδες βαρύτητας και επιβίβαση επιβατών.

Κανονικά ως αγόμενα χρησιμοποιούνται συρματόσχοινα, κάτω όμως από ορισμένες συνθήκες μπορούν να χρησιμοποιηθούν σχοινιά μανίλα (αλλά όχι συνθετικά λόγω της μεγάλης ελαστικότητάς τους).

1) Κοινές επωτίδες.

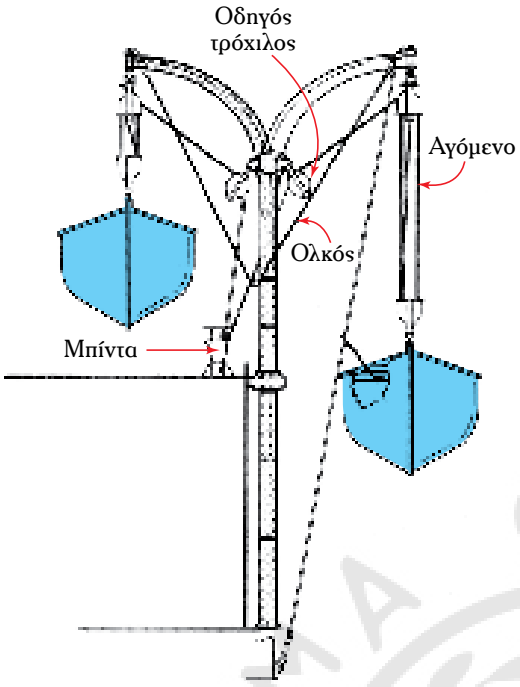
Αυτές δεν χρησιμοποιούνται στα σύγχρονα πλοία. Αποτελούνται από ζεύγος επωτίδων, των οποίων ο κορμός είναι μεταλλικός και συνήθως συμπαγής. Ο κορμός στηρίζεται στο κατάστρωμα με ισχυρή βάση κατά τέτοιον τρόπο, ώστε να επιτρέπει στην κάθε επωτίδα να στρέφει ελεύθερα γύρω από κατακόρυφο άξονα για την καθαίρεση και στοιβασία της λέμβου (σχ. 3.1δ).

Η στροφή των επωτίδων γίνεται με ολκούς (γκάιδες) από απλά σύσπαστα.

Το σοβαρό μειονέκτημα των κοινών επωτίδων είναι η ανάγκη απασχολήσεως πολυάριθμου προσωπικού για τη λειτουργία τους, η οποία ταυτόχρονα είναι αρκετά χρονοβόρα.

2) Επωτίδες τομέα.

Ο τύπος αυτών των επωτίδων φέρει στο κατώτερο



Σχ. 3.1δ
Κοινές επωτίδες.

άκρο του βραχίονα οδοντωτό τόξο ενός τεταρτοκυκλίου, που εμπλέκεται και κυλίεται επάνω σε ευθεία οδοντωτή ράβδο στερεωμένη μόνιμα στο κατάστρωμα (σχ. 3.1ε).

Η κίνηση του βραχίονα επιτυγχάνεται με κοχλία, παράλληλα και σε κάποια απόσταση επάνω από την οδοντωτή βάση στο κατάστρωμα. Ο βραχίονας στερεώνεται για τη μετάδοση της κινήσεως με οδηγό ράβδο αμέσως επάνω από τον κοχλία.

Στο άκρο του κοχλία καθενός από τους δύο βραχίονες υπάρχει χειρομοχλός (μανιβέλα) για κάθε χειριστή. Στις μεγαλύτερες επωτίδες διατίθεται σύστημα οδοντωτών τροχών δύο ταχυτήτων. Οι επωτίδες αυτές χρησιμοποιούνται με αγόμενα σχοινιά μανίλα και κίονες (μπίντες) ή αγόμενα συρματόσχοινα και βαρούλκα.

Επωτίδες του είδους αυτού με μακριούς βραχίονες μπορούν να στοιβάσουν δύο λέμβους τη μία επάνω από την άλλη για κάθε ζεύγος επωτίδων.

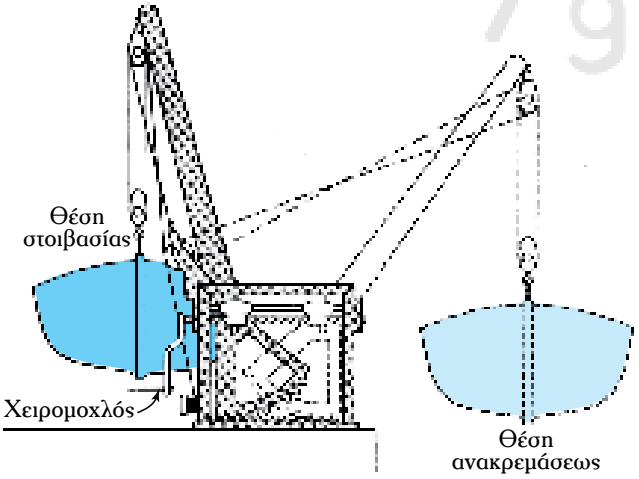
3) Διποδικές επωτίδες.

Σ' αυτές τις επωτίδες ο κάθε βραχίονας αποτελείται από δύο σκέλη. Το ένα με σχήμα μηνίσκου συνδέεται με το κατάστρωμα με αρθρωτή βάση. Το άλλο σκέλος είναι τηλεσκοπικό και συνδέεται με άρθρωση σε υψηλό σημείο στο άλλο σκέλος και στο κατάστρωμα (σχ. 3.1στ).

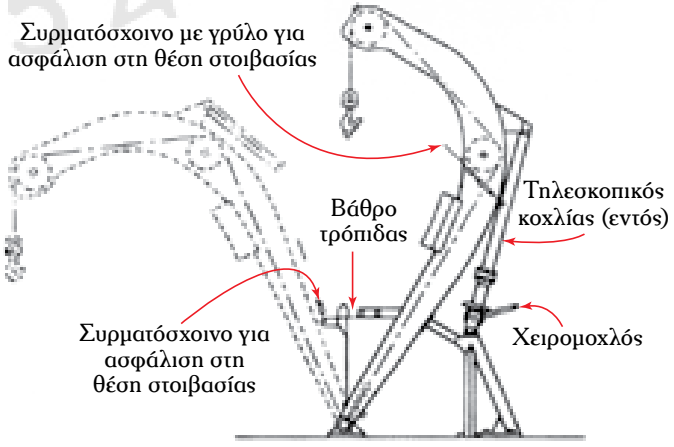
Μέσα στο τηλεσκοπικό σκέλος υπάρχει κοχλίας ο οποίος, καθώς στρέφεται με χειρομοχλό, το επιμηκύνει ωθώντας το άλλο σκέλος προς την εξωτερική πλευρά για την καθαίρεση της λέμβου.

3.1.3 Επωτίδες «Miranda» («Miranda» lowering System).

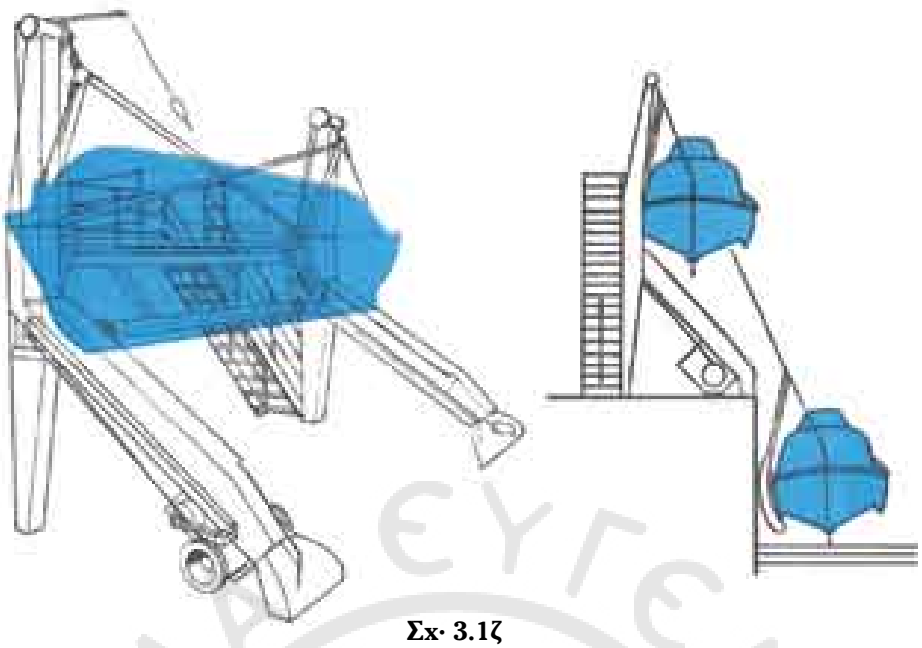
Αποτελούν εξέλιξη των συστημάτων καθαιρέσεως σωσιβίων σκαφών. Το σύστημα αποτελείται από δύο σταθερούς κεκλιμένους βραχίονες, βαρούλκο, κινητήρα και τη λέμβο, που τοποθετείται σε λίκνο, το οποίο κατέρχεται κατά μήκος των κεκλιμένων βραχιόνων, ώσπου η λέμβος να επιπλεύσει (σχ. 3.1ζ). Η λέμβος μπορεί να καθαιρεθεί ακόμη και όταν το πλοίο κινείται ή έχει κλίση 30° προς οποιαδήποτε πλευρά ή και με οποιαδήποτε διαγωγή 15°.



Σχ. 3.1ε
Επωτίδες τομέα.



Σχ. 3.1στ
Διποδικές επωτίδες.



Σχ· 3.1ζ
Επωτίδες «Miranda».

Η επιβίβαση κανονικά γίνεται από τη θέση στοιβασίας της λέμβου, ενώ η καθαίρεση, ελευθέρωση και ανέλκυσή της γίνεται μέσα από τη λέμβο.

Επειδή κατά τη διάρκεια της καθαιρέσεώς της η λέμβος τηρείται κοντά στην πλευρά του πλοίου, μειώνονται οι πιθανότητες ζημιάς σ' αυτήν λόγω των υπερβολικών ταλαντώσεων.

Η μηχανική αξιοπιστία του συστήματος Miranda είναι αυξημένη σε σχέση με τις επωτίδες βαρύτητας, επειδή δεν έχουν κινητά μέρη εκτός από τα κάρυα (ράουλα).

Η ονομασία Miranda δόθηκε στο σύστημα καθαιρέσεως από το όνομα του πλοίου «Miranda» όπου έγιναν οι δοκιμές καθαιρέσεως της λέμβου σε πραγματικές συνθήκες θάλασσας.

3.1.4 Επωτίδες ελεύθερης πτώσεως (free fall survival system).

Οι επωτίδες αυτές τοποθετούνται στην πρύμνη του πλοίου για ελεύθερη πτώση (σχ. 3.1η), σωσιβίων λέμβων πλήρως καλυμμένων. Τα κύρια πλεονεκτήματά τους είναι η ταχεία καθαίρεση της λέμβου σε περίπτωση κινδύνου και ο ελάχιστος χρόνος που απαιτείται για τη στοιβασία της λέμβου.

Για την ελευθέρωση της λέμβου που ολισθαίνει σε τροχιές, χρησιμοποιείται υδραυλικός χειροκίνητος μηχανισμός, ο οποίος ενεργοποιείται αυτόματα όταν το πλοίο βυθίζεται.

Οι τροχιές αποτελούνται από δύο παράλληλες σι-

Σχ. 3.1η
Επωτίδες ελεύθερης πτώσεως.

δηροδοκούς, με τετράγωνη διατομή, με αυτολιπαινόμενους νάιλον κυλίνδρους και τοποθετούνται με γωνία 30° προς το οριζόντιο επίπεδο. Η λέμβος μπορεί να καθαιρεθεί με κλίση του πλοίου μέχρι 70° προς οποιαδήποτε πλευρά. Για την ανέλκυση της λέμβου, που έχει πέσει στη θάλασσα χρησιμοποιείται ειδικός γερανός, με τον οποίο φυσικά μπορεί η λέμβος και να καθαιρεθεί μέχρι τη θάλασσα.

3.2 Επωτίδες σχεδιών.

Οι ***επωτίδες απλού βραχίονα*** (single arm davits), που χρησιμοποιούνται για την καθαίρεση σω-

σιβίων σχεδιών, πρέπει να έχουν ελεγχόμενη ταχύτητα αυτόματης καθαιρέσεως, μέσω χειρομοχλού [σχ. 3.2α(α) και (β)].

Στο άκρο του αγόμενου προσαρτάται σχοινί για την επανάκτηση του συρματόσχοινου από την πλευρά του πλοίου χωρίς να χρειάζεται να στραφεί η επωτίδα προς τα μέσα. Το άκρο του αγόμενου φέρει γάντζο για την αυτόματη αποκρίκωση της σχεδίας μόλις αυτή επιπλεύσει.

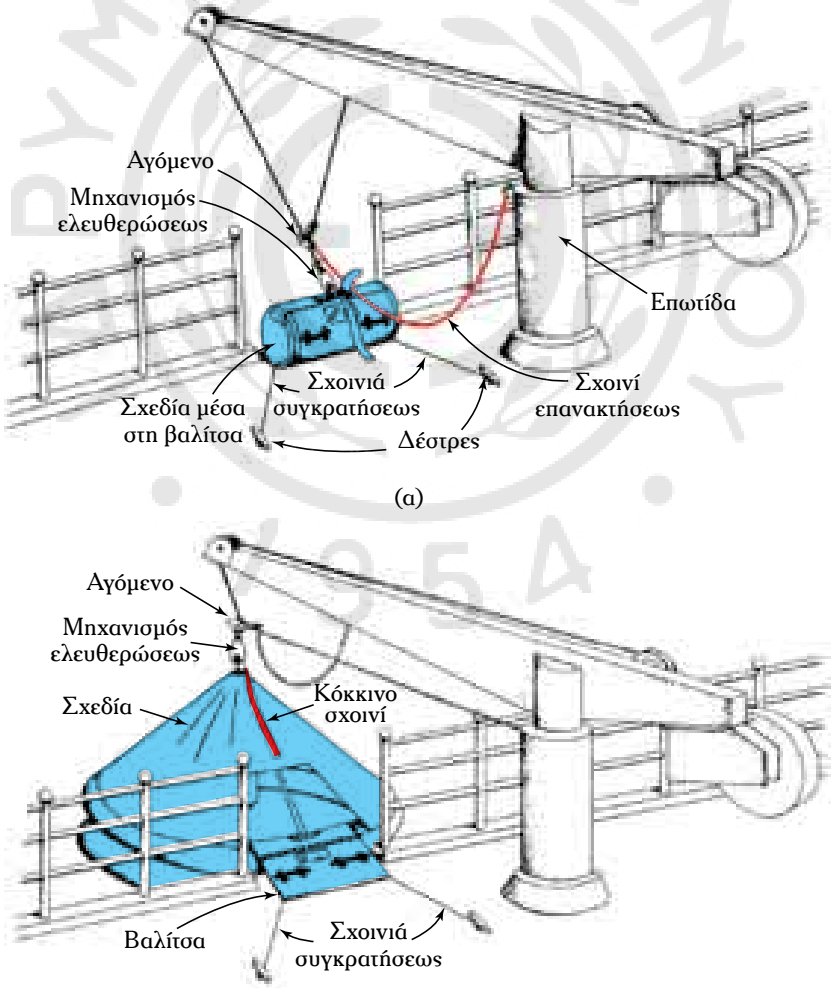
Με αυτές τις επωτίδες μπορεί να καθαιρεθεί μία σχεδία με κλίση του πλοίου 15° προς οποιαδήποτε πλευρά.

Οι επωτίδες απλού βραχίονα συνήθως τοποθετούνται στην πρύμνη μικρών πλοίων για την καθαίρεση της σωσίβιας λέμβου προς οποιαδήποτε πλευρά ανυψώνοντάς την με αρτάνη (σαμπάνι) στα δύο άκρα της λέμβου.

Στο σχήμα 3.2α φαίνεται η διαδικασία καθαιρέσεως σωσίβιας πνευστής σχεδίας με επωτίδα απλού βραχίονα. Αφού αφαιρέσομε τα κάγκελα (ρέλια) στην περιοχή, στρέφομε την επωτίδα προς τα έξω και τοποθετούμε τη βαλίτσα με την πνευστή σχεδία στη θέση καθαιρέσεως.

Τοποθετούμε τα σχοινιά συγκρατήσεως δένοντάς τα σε μικρές δέστρες ή κοτσανέλα του καταστρώματος και τον μηχανισμό ελευθερώσεως του συρματόσχοινου καθαιρέσεως στην κορυφή του σκέπαστρου της σχεδίας. Αφού ανυψώσομε λίγο το συρματόσχοινο, φουσκώνομε τη σχεδία και επιβιβάζομε τα άτομα. Λύνομε τα σχοινιά συγκρατήσεως και κατεβάζομε τη σχεδία.

Η σχεδία μπορεί να ελευθερωθεί κατά την καθαίρεσή της τραβώντας το κόκκινο σχοινί που φαίνεται στο σχήμα.



Σχ. 3.2α

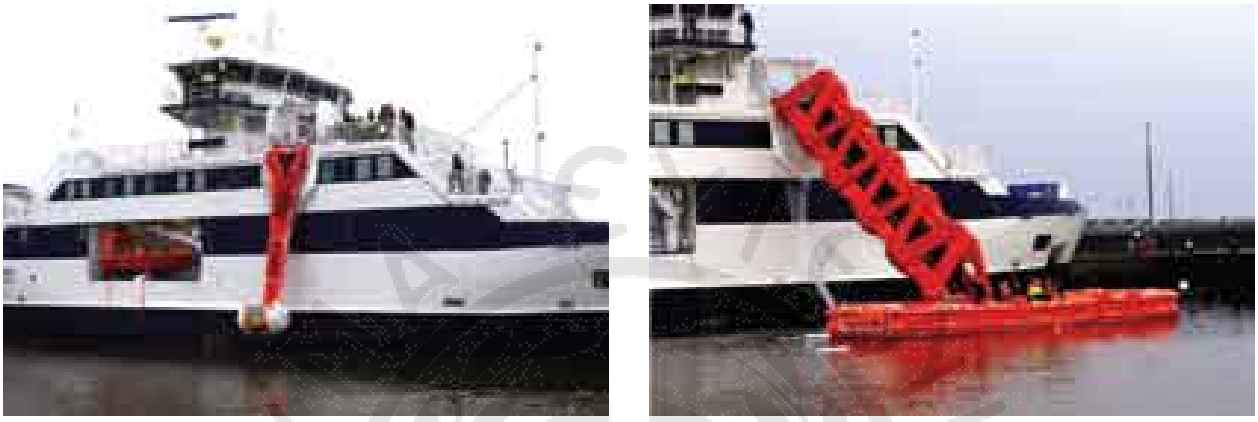
Διαδικασία καθαιρέσεως σωσίβιας πνευστής σχεδίας με τη βοήθεια επωτίδας απλού βραχίονα.

– Διάδρομος διαφυγής (γλίστρα, escape slide).

Στα συστήματα καθαιρέσεως των σωστικών μέσων αναφέρεται και το σύστημα εκκενώσεως του πλοίου με τον διάδρομο διαφυγής, που βασίζεται στις ίδιες αρχές λειτουργίας, όπως στα αεροπλάνα (σχ. 3.2β).

Ο διάδρομος διαφυγής χρησιμοποιείται στα επιβατηγά πλοία με υψηλά έξαλα και μεγάλο αριθμό επιβατών (π.χ. επιβατηγά - οχηματαγωγά) για την απομάκρυνσή τους σε περίπτωση κινδύνου ή ατυχήματος.

Το σύστημα είναι ασφαλές και απλό στη λειτουργία του. Ο διάδρομος διαφυγής με την πλατφόρμα επιβίβάσεως στο άκρο του φουσκώνουν σε 3-4 λεπτά της ώρας. Από την πλατφόρμα οι επιβάτες επιβιβάζονται στις σωσίβιες σχεδίες που εν τω μεταξύ έχουν καθαιρεθεί από το πλήρωμα.



(α) (β)

Σχ. 3.2β

Διάδρομος διαφυγής: (α) πριν την ανάπτυξή του και (β) σε πλήρη ανάπτυξη.

4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ
ΜΕΣΑ ΑΓΚΥΡΟΒΟΛΙΑΣ

4.1 Μέσα αγκυροβολίας – Γενικά.

Με τον όρο ***μέσα αγκυροβολίας*** (ground tackle) εννοούμε όλο τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται για την αγκυροβολία του πλοίου. Αυτός περιλαμβάνει τις άγκυρες, τις αλυσίδες των αγκυρών και τα εξαρτήματα συνδέσεώς τους, τον μηχανισμό παρεάσεως και εισολκής της αλυσίδας της άγκυρας και όλο τον βοηθητικό εξοπλισμό αγκυροβολίας και εξασφαλίσεως (στερεώσεως) των αγκυρών στις χοάνες (στους στορείς τους).

Τα μέσα αγκυροβολίας είναι ζωτικής σημασίας για την ασφάλεια του πλοίου και αποτελούν πολύ ακριβό εξοπλισμό. Όταν χρησιμοποιούνται και συντηρούνται σωστά μπορούν να σώσουν το πλοίο και πολλές ζωές, ενώ ανεπαρκή μέσα αγκυροβολίας ή και κακή εκτίμηση των περιορισμών στην αποδοτικότητά τους μπορούν να προκαλέσουν μεγάλες καταστροφές.

4.2 Άγκυρες – Γενικά.

Χωρίς αμφιβολία οι πρώτες άγκυρες που χρησιμοποιήθηκαν ήταν μεγάλες πέτρες δεμένες σ' ένα υποτυπώδες σχοινί που κατέβαινε από την πλευρά. Αυτές οι άγκυρες-πέτρες κρατούσαν το σκάφος ως προς τον βυθό μόνο με το βάρος τους (σχ. 4.2α).

Περίπου το 2000 π.Χ. οι ναυτικοί των Ινδιών σχεδίασαν άγκυρες που μπορούσαν να κρατούν στον βυθό λόγω του σχήματός τους και όχι μόνο με το βάρος τους. Αυτοί οι ναυτικοί κατασκεύασαν μεγάλα αγκίστρια με μια περόνη. Γύρω στο 600 π.Χ. οι Έλληνες πρόσθεσαν μια δεύτερη περόνη ή νύχι και επί πλέον μια κάθετη ράβδο στην κορυφή της άγκυρας για να διευκολύνουν τα νύχια να εισχωρούν στον βυθό. Αυτός ήταν ο τύπος της άγκυρας που χρησιμοποίησαν τα πλοία του Οδυσσέα, αργότερα του Κολόμβου και ήταν η σύλληψη της ιδέας του σχήματός της για τα επόμενα χρόνια.

Σχ. 4.2α
Άγκυρα - πέτρα.

4.2.1 Περιγραφή άγκυρας – Τύποι αγκυρών.

Οι άγκυρες χωρίζονται στους εξής 5 βασικούς τύπους:

Στην ***ένστυπη*** ή ***κοινή άγκυρα του Αγγλικού Ναυαρχείου***, στην ***άστυπη*** άγκυρα, στην άγκυρα ***μικρού βάρους*** στη ***μυκητοειδή*** άγκυρα και στην άγκυρα ***μεγάλης δυνάμεως κρατήσεως***. Αναλυτικότερα:

1) Ένστυπη άγκυρα.

Οι ***ένστυπες άγκυρες*** (stock anchors) (σχ. 4.2β) έχουν πρακτικά εγκαταλειφθεί στα εμπορικά πλοία, γιατί είναι υπερβολικά δυσκίνητες στον χειρισμό και δύσκολες στη στοιβασία. Αποτελούνται από ***άτρακτο*** ή κατακόρυφη ράβδο (shank) όπου προσαρτάται

Σχ. 4.2β
Ένστυπη άγκυρα.

κυκλικός αγκώνας (crown) στη βάση και ***κρίκος*** (ring) στην κορυφή. Από κάθε πλευρά του αγκώνα εξέχουν οι ***βραχίονες*** (arms), όπου προσαρτώνται τα ***νύχια*** ή παλάμες (flukes). Αυτά τα πλατιά ελάσματα που απολήγουν στα ***ακρωνύχια*** (bills) διεισδύουν στον βυθό και δίνουν την επιφάνεια κρατήσεως της άγκυρας.

Κάτω από τον κρίκο τοποθετείται ο ***στύπος*** (τσίπος - stock), που περνά μέσα από την άτρακτο κάθετα προς το επίπεδο των βραχιόνων. Ο στύπος που ζυγίζει το $^1/_4$ του βάρους της υπόλοιπης άγκυρας, είναι μακρύτερος και βαρύτερος από τους βραχίονες. Λόγω της γωνιακής (κάθετης) τοποθετήσεώς του, σε σχέση με την άτρακτο, όταν η άγκυρα κτυπήσει στον βυθό, αυτός θα έλθει σε οριζόντια θέση. Όταν η άγκυρα εισχωρήσει και πιάσει στο βυθό θα αναγκασθεί ο κατώτερος βραχίονας με το νύχι να εισχωρήσει βαθιά στον βυθό, ώστε να αποφευχθεί το ξέπιασμα ή το σύρσιμο της άγκυρας. Ο στύπος επίσης δεν επιτρέπει την περιστροφή (μπατάρισμα) της άγκυρας όταν εφαρμοσθεί μεγάλη τάση ή τάση μη ευθύγραμμη με την άτρακτο.

Λόγω της εξαιρετικής ικανότητας κρατήσεώς τους στον βυθό, οι ένστυπες άγκυρες χρησιμοποιούνται ακόμη σε πολλές λέμβους και σε μικρά πλοία ή πλοιάρια.

Η άγκυρα δεν έχει κινητά μέρη στα οποία μπορεί να εμπλακούν υλικά από τον βυθό, έτσι αν ανασπασθεί (ξεπιάσει) τυχαία, θα εισχωρήσει (πιάσει) πάλι στον βυθό. Το επάνω όμως νύχι, που προεξέχει από τον βυθό, δεν βοηθά στην κράτηση της άγκυρας και μπορεί να εμπλακεί με την αλυσίδα όταν το πλοίο στρέφει.

Επίσης, σε αβαθή νερά, ένα μικρό πλοίο μπορεί να υποστεί ζημιά στα ύφαλα από το νύχι που προεξέχει.

Η ***σφαίρα*** στην άκρη του στύπου εξυπηρετεί δύο σκοπούς ***πρώτον*** βοηθά τη στροφή της άγκυρας όταν κτυπήσει στον βυθό και ***δεύτερον*** μέχρι ενός σημείου, στην αποφυγή βυθίσεως του στύπου στον βυθό, όταν εφαρμοσθεί τάση στην άγκυρα.

Η άγκυρα αυτή είναι δύσκολο να στοιβαχθεί με τον στύπο στη θέση του. Για τον σκοπό αυτόν ο στύπος στηρίζεται στη θέση του με ισχυρό πείρο όταν η άγκυρα χρησιμοποιείται ή για να στοιβάσομε την άγκυρα αφαιρούμε τον πείρο και φέρομε τον στύπο παράλληλα με την άτρακτο.

Η δύναμη κρατήσεως της ένστυπης άγκυρας είναι περίπου τριπλάσια μέχρι τετραπλάσια του βάρους της, ανάλογα του είδους του βυθού.

Στα εμπορικά πλοία η άγκυρα αυτή, που δεν είναι υποχρεωτική, μπορεί να βρεθεί μόνο σαν ***ισχάδα*** (πινέλο – kedge anchor) στοιβαγμένη στην πρύμνη και με τον στύπο παράλληλα με την άτρακτο.

2) Άστυπη άγκυρα.

Υπάρχουν σύγχρονες άστυπες άγκυρες (stockless anchor) (σχ. 4.2γ) διαφόρων ειδών, που έχουν όλες το ίδιο χαρακτηριστικό, δηλαδή δεν φέρουν στύπο. Αυτό αποτελεί μεγάλο πλεονέκτημα επειδή επιτρέπει τον εύκολο χειρισμό και στοιβασία της απευθείας μέσα στη χοάνη (στορέα) της άγκυρας, όπου μπορεί να ασφαλισθεί ή να ετοιμασθεί για πόντιση.

Σχ. 4.2γ
Άστυπη άγκυρα.

Τα εμπορικά πλοία απαιτείται να φέρουν κατά κανόνα δύο άστυπες άγκυρες στην πλώρη, μία σε κάθε πλευρά και μία εφεδρική στην πλώρη. Τα μικρά πλοία με μικρό δείκτη εξαρτισμού, όπως εξηγείται στα επόμενα (παράγρ. 4.2.3 πίν. 4.2.1), φέρουν μόνο δύο άγκυρες στην πλώρη. Επί πλέον μπορεί να φέρουν μια άγκυρα στην πρύμνη με βάρος περίπου το ένα τρίτο του βάρους που απαιτείται για την πρωραία. Τα μικρά πλοία που δεν φέρουν εφεδρική άγκυρα στην πλώρη φέρουν υποχρεωτικά μία άστυπη άγκυρα στην πρύμνη σύμφωνα με τα προηγούμενα.

Η άστυπη άγκυρα αποτελείται από την κεφαλή (το κινητό μέρος της άγκυρας), της οποίας ο αγκώνας, οι βραχίονες και τα νύχια έχουν σφυρηλατηθεί σε ένα τεμάχιο. Το βάρος της κεφαλής πρέπει να είναι τουλάχιστον 60% του ολικού βάρους της άγκυρας. Ολόκληρη η κεφαλή στρέφει από 30°–40° προς κάθε πλευρά της ατράκτου. Η γωνία περιστροφής περιορίζεται με ειδική κατασκευή στον αγκώνα. Τα νύχια έχουν αρκετό μήκος και πλάτος, ενώ στη βάση τους έχουν χυτευθεί προεξέχουσες ***παλάμες*** που βοηθούν το πιάσιμο της άγκυρας στον βυθό. Όταν δηλαδή η άγκυρα σύρεται

στον βυθό, οι παλάμες αναγκάζουν τους βραχίονες να στραφούν και τα νύχια να εισχωρήσουν στον βυθό.

Οι άστυπες άγκυρες έχουν δύναμη κρατήσεως τριπλάσια μέχρι τετραπλάσια του βάρους τους σε βυθό καλής ποιότητας. Επειδή αυτή η άγκυρα έχει κινητό μέρος, όπου μπορεί να εμπλακούν υλικά από το βυθό, είναι πιθανό να μην ξαναπιάσει αν ανασπασθεί (ξεπιάσει) από τον βυθό. Γι' αυτόν τον λόγο πρέπει η άγκυρα όταν ανασύρεται να πλένεται καλά με αρκετή πίεση, ειδικά όταν έχομε αγκυροβολήσει σε αμμώδη ή λασπώδη βυθό.

Μειονέκτημα της άγκυρας αυτής είναι η αστάθειά της επειδή δεν έχει στύπο. Έτσι, όταν συρθεί με αρκετή δύναμη, είναι δυνατόν να στραφεί 180° (να μπατάρει). Αν στη συνέχεια τα νύχια δεν κατορθώσουν να ξαναπιάσουν στον βυθό, η μόνη δύναμη κρατήσεως που θα απομείνει, θα οφείλεται εξ ολοκλήρου στο βάρος της άγκυρας και στην τριβή της στο βυθό.

Σε λασπώδη βυθό η άστυπη άγκυρα έχει την τάση να κυλιέται σαν μπάλα, με αποτέλεσμα να ανασπάται και να ξεσέρνει.

Για την αγκυροβολία μικρών σκαφών ή λέμβων χρησιμοποιείται συνήθως μικρή άστυπη άγκυρα με τέσσερεις κυρτούς βραχίονες (μόνιμους ή σπαστούς), το ***τεσσαροχάλι.***

Η πρυμναία άστυπη άγκυρα τοποθετείται σε ειδικό στορέα της πρύμνης σε πλοία που απασχολούνται σχεδόν αποκλειστικά σε ποτάμια λιμάνια όπου συνήθως ποντίζεται άγκυρα από την πρύμνη.

Τα μειονεκτήματα της άστυπης άγκυρας αντισταθμίζονται από την εύκολη στοιβασία της.

3) Άγκυρα μικρού βάρους.

Η ***άγκυρα μικρού βάρους*** (lightweight anchor) φέρει στύπο σταθεροποιήσεως χαμηλά στον αγκώνα και νύχια που στρέφουν. Κατασκευάζεται από συγκριτικά ελαφρά μέταλλα και έχει μεγάλη αντοχή σε τάσεις εφελκυσμού. Η δύναμη κρατήσεώς της εξασφαλίζεται από τη βαθιά διείσδυσή της στον βυθό παρά λόγω του βάρους της.

Οι άγκυρες μικρού βάρους (σχ. 4.2δ) κατασκευάζονται σε μεγάλη ποικιλία τύπων, σχημάτων και βαρών.

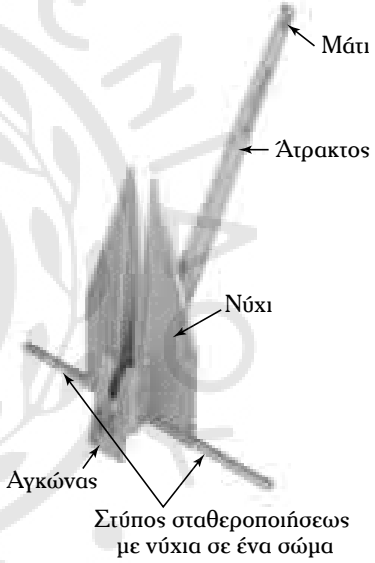
Η γνωστή από το όνομα του κατασκευαστή της άγκυρα Danforth, έχει κύριο χαρακτηριστικό την τοποθέτηση μεγάλων νυχιών με τέτοια γωνία, ώστε να βυθίζονται βαθιά στον βυθό εξασφαλίζοντας αρκετή δύναμη κρατήσεως. Ο αγκώνας έχει σχεδιασθεί έτσι, ώστε να ανυψώνεται η πίσω πλευρά των νυχιών αναγκάζοντας τις κορυφές τους να κινηθούν προς τα κάτω μέσα στον βυθό. Αυτή η άγκυρα έχει αρκετή σταθερότητα, επειδή τα νύχια βρίσκονται κοντά στην άτρακτο εξασφαλίζοντας μεγάλο μήκος στον στύπο για να αποφευχθεί το μπατάρισμα. Σε μερικές άγκυρες αυτού του τύπου ο στύπος μπορεί να αφαιρεθεί και να τοποθετηθεί παράλληλα με την άτρακτο για εύκολη στοιβασία της άγκυρας.

Οι άγκυρες Danforth κατασκευάζονται σε διάφορα βάρη μέχρι 100 kg.

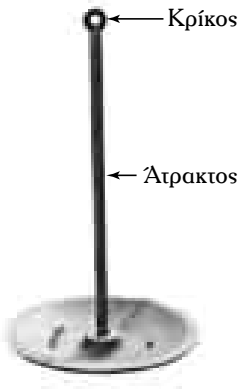
Γενικά η άγκυρα μικρού βάρους είναι πολύ χρήσιμη, όπου απαιτείται άγκυρα μικρού βάρους, αλλά και αρκετής δυνάμεως κρατήσεως.

4) Μυκητοειδής άγκυρα.

Η ***μυκητοειδής άγκυρα*** (mushroom anchor) (σχ. 4.2ε) είναι άγκυρα από βαρύ μέταλλο σε σχή-



Σχ. 4.2δ
Άγκυρα μικρού βάρους τύπου Danforth.



Σχ. 4.2ε
Μυκητοειδής άγκυρα.

μα μανιταριού με μακρύ και στενό κορμό για άτρακτο. Λόγω της εξαιρετικής ικανότητας κρατήσεώς της χρησιμοποιείται σε μόνιμα αγκυροβόλια και ως άγκυρα σε σημαντήρες διαύλων ή άλλων βοηθημάτων ναυσιπλοΐας, σε λασπώδη ή αμμώδη βυθό μόνο. Πιάνει στον βυθό και παραμένει σταθερή στη θέση της στις πιο δυσμενείς συνθήκες, γιατί καθώς μετακινείται προς όλες τις διευθύνσεις βυθίζεται περισσότερο.

Επειδή δεν έχει στύπο ή νύχια που προεξέχουν για να εμπλακούν με την αλυσίδα της, το αντικείμενο που έχει αγκυροβοληθεί μπορεί να στρέφει ελεύθερα γύρω από την άγκυρα χωρίς να την ανασπάσει.

5) Άγκυρα μεγάλης δυνάμεως κρατήσεως.

Οι ***άγκυρες μεγάλης δυνάμεως κρατήσεως*** (high holding power anchor) (σχ. 4.2στ) έχουν διπλάσια μέχρι τετραπλάσια δύναμη κρατήσεως από μία συμβατική άστυπη άγκυρα με το ίδιο βάρος.

Μετά από σειρά δοκιμών το Αγγλικό Ναυαρχείο κατασκεύασε την άγκυρα AC14 με δύναμη κρατήσεως 12πλάσια του βάρους της. Η βελτίωση στην απόδοση της άγκυρας οφείλεται στα χαρακτηριστικά της, όπως:

– Η δύναμη κρατήσεως της άγκυρας αυξάνεται όταν αυξηθεί η επιφάνεια των νυχιών.
– Η ίδια δύναμη αυξάνεται με λεία και χωρίς ραβδώσεις νύχια.
– Η σταθεροποίηση της άγκυρας (να μην μπατάρει) μπορεί να επιτευχθεί χρησιμοποιώντας πτερύγια σταθεροποιήσεως.
– Δίεδρη επιφάνεια νυχιών δίνει μεγαλύτερη δύναμη κρατήσεως.
– Η δίεδρη επιφάνεια σχηματίζεται ευκολότερα όταν τα νύχια έχουν κοιλότητα.

Για όλες τις άγκυρες αυτού του τύπου που έχουν γίνει αποδεκτές από τους νηογνώμονες, επιτρέπεται μείωση του βάρους τους κατά 25% από αυτή που απαιτείται σύμφωνα με τον δείκτη εξαρτισμού του πλοίου, αλλά η αλυσίδα πρέπει να είναι από ειδική ποιότητα και το βαρούλκο άγκυρας (πόμπα) μεγαλύτερης ισχύος.

4.2.2 Μέγεθος αγκυρών.

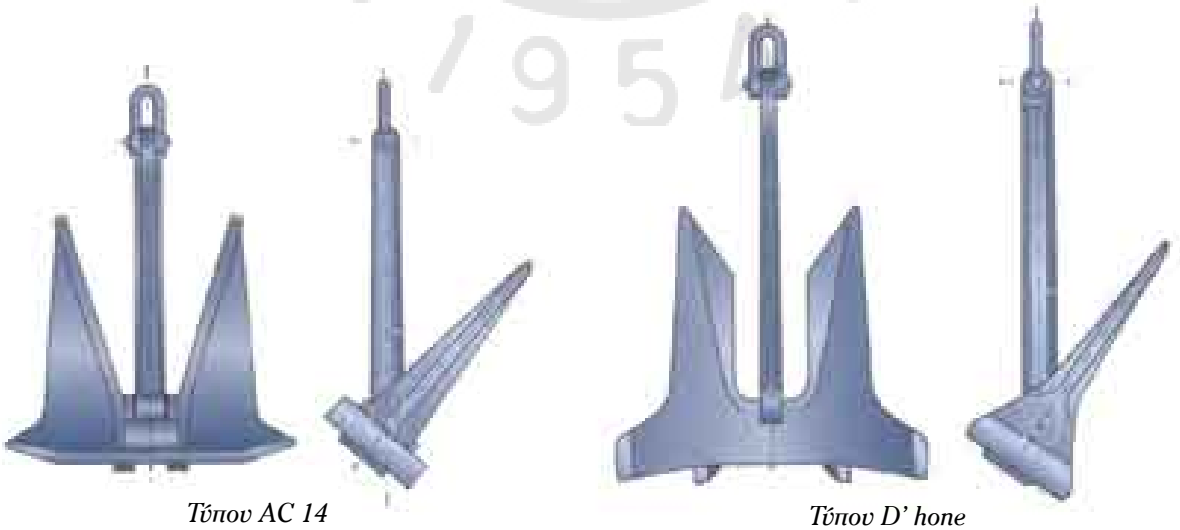
Το μέγεθος της άγκυρας δίνεται με το βάρος της σε kg. Επειδή το βάρος ενός σώματος δεν είναι σταθερό σ' όλους τους τόπους σε αντίθεση με τη μάζα, που διατηρείται σταθερή, οι νηογνώμονες χρησιμοποιούν ως μέγεθος της άγκυρας τη μάζα της σε kg.

Η μάζα κάθε άστυπης άγκυρας της πλώρης που δίνεται στον πίνακα 4.2.1 για κάθε πλοίο είναι για άγκυρες ίσης μάζας. Μπορεί όμως η μάζα κάθε άγκυρας να είναι διαφορετική μέχρι ±7%, με την προϋπόθεση ότι η ολική μάζα των αγκυρών δεν είναι μικρότερη από αυτήν που απαιτείται για τις άγκυρες της πλώρης.

4.2.3 Δείκτης εξαρτισμού (equipment number).

Ο αριθμός, το μέγεθος (μάζα) των αγκυρών, το μήκος και το μέγεθος της αλυσίδας τους, τα σχοινιά προσδέσεως και το ρυμούλκιο (μέσο ρυμουλκήσεως) που απαιτείται να φέρει ένα πλοίο, δίνεται σύμφωνα με τον ***δείκτη εξαρτισμού*** ή ***γράμμα εξαρτισμού*** (equipment letter).

Ο εξοπλισμός των πλοίων με τα παραπάνω εφόδια είναι ανάλογος του είδους του πλοίου (παραδείγ-



Τύπου AC 14 *Τύπου D' hone*

Σχ. 4.2στ
Τύποι αγκυρών μεγάλης δυνάμεως κρατήσεως.

ματος χάριν φορτηγό, bulk carrier, δεξαμενόπλοιο, πορθμείο, αλιευτικό, ρυμουλκό, πλοίο εφοδιασμού ανοικτού πελάγους, επανδρωμένες ή μη φορτηγίδες και ποντόνια) και της περιοχής απασχολήσεως του πλοίου όπως: χωρίς περιορισμούς, με περιορισμούς, σε προστατευόμενα νερά.

Οι διάφοροι νηογνώμονες χρησιμοποιούν διαφορετικούς τρόπους για τον υπολογισμό του δείκτη εξαρτισμού. Το Lloyd's Register of Shipping χρησιμοποιεί τον επόμενο υπολογισμό.

$$\text{Δείκτης εξαρτισμού} = \Delta^{2/3} + 2BH + \frac{A}{10}$$

όπου: **Δ** το εκτόπισμα, σε μετρικούς τόνους, στην ίσαλο γραμμή θέρους, **B** το μέγιστο εσωτερικό πλάτος, σε m, **H** το ύψος εξάλων στο μέσο του πλοίου, σε m από την ίσαλο γραμμή θέρους στο ανώτερο κατάστρωμα, αυξημένο κατά το άθροισμα των υψών στη διαμήκη κεντρική γραμμή, σε m, κάθε σειράς υπερκατασκευών που έχουν πλάτος μεγαλύτερο από B/4, **A** το εμβαδόν, σε m^2, της επιφάνειας εξάλων του σκάφους που περιλαμβάνεται σύμφωνα με τους κανόνες του νηογνώμονα, στο μήκος του πλοίου και τις υπερκατασκευές επάνω από την ίσαλο γραμμή θέρους και που έχουν πλάτος μεγαλύτερο από B/4.

Στον πίνακα 4.2.1 δίνεται, σε σχέση με τον δείκτη ή το γράμμα εξαρτισμού, ο αριθμός και το μέγεθος της κάθε άστυπης άγκυρας της πλώρης σε kg μάζας.

Πίνακας 4.2.1
Απαιτήσεις νηογνώμονα Lloyd's Register of Shipping (LRS) για εξοπλισμό πλοίων με άστυπες άγκυρες πλώρης και τις αλυσίδες τους.

Δείκτης εξαρτισμού		Γράμμα εξοπλισμού	**Άστυπες άγκυρες πλώρης**		***Αλυσίδες με διάδετο κρίκο για τις άγκυρες πλώρης***			
						Διάμετρος σε mm		
Από	Μέχρι		Αριθμός	Μάζα κάθε άγκυρας σε kg	Ολικό μήκος σε m	Ημίσκληρος χάλυβας U1	Χάλυβας ειδικής ποιότητας U2	Χάλυβας εξαιρετικά ειδικής ποιότητας U3
50	70	A	2	180	220	14	12,5	—
70	90	B	2	240	220	16	14	—
90	110	C	2	300	247,5	17,5	16	—
110	130	D	2	360	247,5	19	17,5	—
130	150	E	2	420	275	20,5	17,5	—
150	175	F	2	480	275	22	19	—
175	205	G	2	570	302,5	24	20,5	—
205	240	H	3	660	302,5	26	22	20,5
240	280	I	3	780	330	28	24	22
280	320	J	3	900	357,5	30	26	24
320	360	K	3	1.020	357,5	32	28	24
360	400	L	3	1.140	385	34	30	26
400	450	M	3	1.290	385	36	32	28
450	500	N	3	1.440	412,5	38	34	30
500	550	O	3	1.590	412,5	40	34	30
550	600	P	3	1.740	440	42	36	32
600	660	Q	3	1.920	440	44	38	34
660	720	R	3	2.100	440	46	40	36
720	780	S	3	2.280	467,5	48	42	36
780	840	T	3	2.460	467,5	50	44	38
840	910	U	3	2.640	467,5	52	46	40
910	980	V	3	2.850	495	54	48	42
980	1.060	W	3	3.060	495	56	50	44
1.060	1.140	X	3	3.300	495	58	50	46
1.140	1.220	Y	3	3.540	522,5	60	52	46
1.220	1.300	Z	3	3.780	522,5	62	54	48
1.300	1.390	A†	3	4.050	522,5	64	56	50

(συνεχίζεται)

Δείκτης εξαρτισμού		Γράμμα εξοπλισμού	*Άστυπες άγκυρες πλώρης*		*Αλυσίδες με διάδετο κρίκο για τις άγκυρες πλώρης*			
						Διάμετρος σε mm		
Από	Μέχρι		Αριθμός	Μάζα κάθε άγκυρας σε kg	Ολικό μήκος σε m	Ημίσκληρος χάλυβας U1	Χάλυβας ειδικής ποιότητας U2	Χάλυβας εξαιρετικά ειδικής ποιότητας U3
1.390	1.480	B†	3	4.320	550	66	58	50
1.480	1.570	C†	3	4.590	550	68	60	52
1.570	1.670	D†	3	4.890	550	70	62	54
1.670	1.790	E†	3	5.250	577,5	73	64	56
1.790	1.930	F†	3	5.610	577,5	76	66	58
1.930	2.080	G†	3	6.000	577,5	78	68	60
2.080	2.230	H†	3	6.450	605	81	70	62
2.230	2.380	I†	3	6.900	605	84	73	64
2.380	2.530	J†	3	7.350	605	87	76	66
2.530	2.700	K†	3	7.800	632,5	90	78	68
2.700	2.870	L†	3	8.300	632,5	92	81	70
2.870	3.040	M†	3	8.700	632,5	95	84	73
3.040	3.210	N†	3	9.300	660	97	84	76
3.210	3.400	O†	3	9.900	660	100	87	78
3.400	3.600	P†	3	10.500	660	102	90	78
3.600	3.800	Q†	3	11.100	687,5	105	92	81
3.800	4.000	R†	3	11.700	687,5	107	95	84
4.000	4.200	S†	3	12.300	687,5	111	97	87
4.200	4.400	T†	3	12.900	715	114	100	87
4.400	4.600	U†	3	13.500	715	117	102	90
4.600	4.800	V†	3	14.100	715	120	105	92
4.800	5.000	W†	3	14.700	742,5	122	107	95
5.000	5.200	X†	3	15.400	742,5	124	111	97
5.200	5.500	Y†	3	16.100	742,5	127	111	97
5.500	5.800	Z†	3	16.900	742,5	130	114	100
5.800	6.100	A*	3	17.800	742,5	132	117	102
6.100	6.500	B*	3	18.800	742,5	—	120	107
6.500	6.900	C*	3	20.000	770	—	124	111
6.900	7.400	D*	3	21.500	770	—	127	114
7.400	7.900	E*	3	23.000	770	—	132	117
7.900	8.400	F*	3	24.500	770	—	137	122
8.400	8.900	G*	3	26.000	770	—	142	127
8.900	9.400	H*	3	27.500	770	—	147	132
9.400	10.000	I*	3	29.000	770	—	152	132
10.000	10.700	J*	3	31.000	770	—	157	137
10.700	11.500	K*	3	33.000	770	—	157	142
11.500	12.400	L*	3	35.500	770	—	162	147
12.400	13.400	M*	3	38.500	770	—	—	152
13.400	14.600	N*	3	42.000	770	—	—	157
14.600	16.000	O*	3	46.000	770	—	—	162

Στη διπλανή στήλη δίνεται για τις ίδιες άγκυρες το ολικό μήκος της αλυσίδας και το μέγεθος του διάδετου κρίκου για διάφορες ποιότητες χάλυβα. Για αλιευτικά πλοία ισχύει άλλος πίνακας.

Ένα φορτηγό πλοίο π.χ. με δείκτη εξαρτισμού μεταξύ 1.790 και 1.930, που αντιστοιχεί σε γράμμα εξαρτισμού F†, πρέπει να φέρει τρεις πρωραίες άγκυρες [δύο σε χρήση και μία αμοιβή (ρεζέρβα)], η μάζα της κάθε μίας από τις οποίες πρέπει να είναι 5.610 kg.

Το ολικό μήκος της αλυσίδας (και για τις δύο

άγκυρες) πρέπει να είναι 577,5 m και η διάμετρος του κρίκου της αλυσίδας από ημίσκληρο χάλυβα (U1) πρέπει να είναι 76 mm ή από χάλυβα ειδικής ποιότητας (U2) 66 mm ή από χάλυβα εξαιρετικά ειδικής ποιότητας (U3) 58 mm.

Από τα προηγούμενα φαίνεται ότι δύο πλοία με το ίδιο εκτόπισμα ή νεκρό βάρος δεν είναι απαραίτητο να έχουν το ίδιο μέγεθος αγκυρών ή δύο πλοία με διαφορετικό εκτόπισμα ή νεκρό βάρος μπορεί να έχουν το ίδιο μέγεθος αγκυρών.

Αυτό συμβαίνει, εκτός των άλλων μεταβλητών που προσδιορίζουν τον δείκτη εξαρτισμού, επειδή η συνολική επιφάνεια εξάλων στην πλευρά του πλοίου και τις υπερκατασκευές μπορεί να έχει μεγάλη διαφορά, μεταξύ δύο πλοίων, όπως μεταξύ ενός πλοίου bulk carrier και ενός πλοίου ψυγείου. Ενδεικτικά ένα πλοίο bulk carrier 29.000 DWT και ένα πλοίο ψυγείο 16.500 DWT με αντίστοιχο γράμμα εξοπλισμού και για τα δύο πλοία F† πρέπει να φέρουν 3 άστυπες άγκυρες στην πλώρη, 5.610 kg η κάθε μία. Δεξαμενόπλοιο 45.000 DWT με γράμμα εξοπλισμού M† πρέπει να φέρει 3 άγκυρες 8.700 kg η κάθε μία, ενώ δεξαμενόπλοιο 123.000 DWT με γράμμα εξοπλισμού V†, πρέπει να φέρει 3 άγκυρες 14.100 kg η κάθε μία.

Στον πίνακα 4.2.2 (σελ. 54) δίνεται, σε σχέση με τον δείκτη ή το γράμμα εξαρτισμού, το μέγεθος (μάζα) σε kg, της άστυπης πρυμναίας άγκυρας. Το ελάχιστο μήκος και το φορτίο θραύσεως του συρματόσχοινου ή της αλυσίδας. Επίσης δίνεται το ελάχιστο μήκος και το ελάχιστο φορτίο θραύσεως του ρυμουλκίου (μέσο ρυμουλκήσεως), ο αριθμός, το ελάχιστο μήκος κάθε μέσου προσδέσεως και το ελάχιστο φορτίο θραύσεως των μέσων προσδέσεως (mooring lines) που απαιτείται από το LRS να φέρει ένα πλοίο.

Στους πίνακες το φορτίο δοκιμής δίνεται σε μονάδα δυνάμεως kN (kilonewtons) είτε ως τόνος δυνάμεως (tonne-f) ή ton-f. Ισχύει η σχέση:

1 kg = 9,81 N → 1.000 kg = 9.810 N ή 9,81 kN.

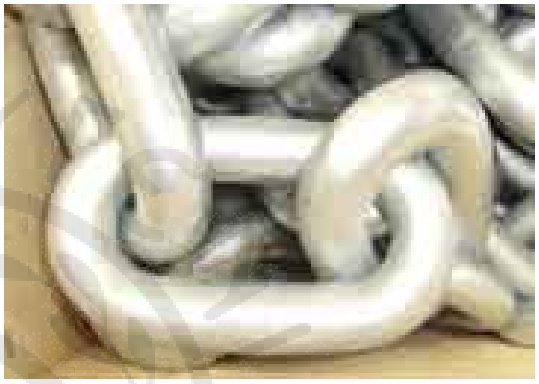
Συντελεστές μετατροπής: 1 Αγγλικός τόνος 1ton-f = 1,016 tonne-f = 9,96 kN.

4.3 Αλυσίδες αγκυρών (anchor chain, chain cable).

Οι αλυσίδες των αγκυρών κατασκευάζονται από χαλύβδινους κρίκους (links) και διαφορετικούς τρόπους. Οι κρίκοι διακρίνονται σε ***κοινούς*** (common) και ***διάδετους*** (studded) [σχ. 4.3(α), (β) και (γ)].

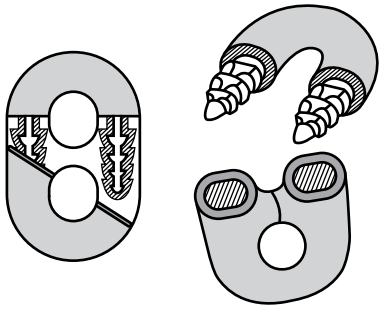
Οι ***διάδετοι κρίκοι*** ή ***κρίκοι θήτα,*** λόγω του σχήματός τους, φέρουν ***διάπηγα*** (stud), δηλαδή ένα συμπαγές τεμάχιο που έχει σφυρηλατηθεί ή συγκολληθεί στο μέσο του κρίκου. Ο διάπηγας εμποδίζει τις συστροφές της αλυσίδας και αυξάνει την αντοχή του κρίκου περίπου 15%. Επίσης εμποδίζει την επιμήκυνση του κρίκου.

Οι κρίκοι κατασκευάζονται από ημίσκληρο χάλυβα (U1), χάλυβα ειδικής ποιότητας (U2) και χάλυβα εξαιρετικά ειδικής ποιότητας (U3), που έχουν διαφορετική τάση εφελκυσμού.



(α)

(β)



(γ)

Σχ. 4.3
Κρίκοι αλυσίδων αγκυρών. (α) Κοινός κρίκος, (β) και (γ) διάδετος κρίκος ή κρίκος θήτα.

Πίνακας 4.2.2
Απαιτήσεις νηογνώμονα LRS (Lloyd's Register of Shipping) για εξοπλισμό πλοίων με άστυπες άγκυρες πρύμνης, συρματόσχοινο ή αλυσίδα της άγκυρας πρύμνης, ρυμούλκιο (μέσο ρυμουλκήσεως) και μέσα προσδέσεως του πλοίου.

Δείκτης εξαρτισμού		Γράμμα εξαρτισμού	Μάζα άστυπης άγκυρας πρύμνης σε kg	***Συρματόσχοινο ή αλυσίδα άγκυρας***		***Ρυμούλκιο***		***Μέσα προσδέσεως***		
Από	Μέχρι			Ελάχιστο μήκος σε m	Ελάχιστο φορτίο θραύσεως σε kN (τόνους-f)	Ελάχιστο μήκος σε m	Ελάχιστο φορτίο θραύσεως σε kN (τόνους-f)	Αριθμός	Ελάχιστο μήκος σε m	Ελάχιστο φορτίο θραύσεως σε kN (τόνους-f)
50	70	A	60	80	64,7 (6,60)	180	98,1 (10,00)	2	100	34,3 (3,50)
70	90	B	80	85	73,5 (7,50)	180	98,1 (10,00)	2	100	36,8 (3,75)
90	110	C	100	85	81,4 (8,30)	180	98,1 (10,00)	2	110	39,2 (4,00)
110	130	D	120	90	89,2 (9,10)	180	98,1 (10,00)	2	110	44,1 (4,50)
130	150	E	140	90	98,1 (10,00)	180	98,1 (10,00)	2	120	49,0 (5,00)
150	175	F	165	90	107,9 (11,00)	180	98,1 (10,00)	2	120	54,4 (5,55)
175	205	G	190	90	117,7 (12,00)	180	111,8 (11,40)	2	120	58,8 (6,00)
205	240	H	—	—	— —	180	129,4 (13,20)	2	120	64,2 (6,55)
240	280	I	—	—	— —	180	150,0 (15,30)	3	120	71,1 (7,25)
280	320	J	—	—	— —	180	173,6 (17,70)	3	140	78,5 (8,00)
320	360	K	—	—	— —	180	206,9 (21,10)	3	140	85,8 (8,75)
360	400	L	—	—	— —	180	223,6 (22,80)	3	140	93,2 (9,50)
400	450	M	—	—	— —	180	250,1 (25,50)	3	140	100,5 (10,25)
450	500	N	—	—	— —	180	276,5 (28,20)	3	140	107,9 (11,00)
500	550	O	—	—	— —	190	306,0 (31,20)	4	160	112,8 (11,50)
550	600	P	—	—	— —	190	338,3 (34,50)	4	160	117,7 (12,00)
600	660	Q	—	—	— —	190	370,7 (37,80)	4	160	122,6 (12,50)
660	720	R	—	—	— —	190	406,0 (41,40)	4	160	127,5 (13,00)
720	780	S	—	—	— —	190	441,3 (45,00)	4	170	132,4 (13,50)
780	840	T	—	—	— —	190	480,0 (48,90)	4	170	137,3 (14,00)
840	910	U	—	—	— —	190	517,8 (52,80)	4	170	142,2 (14,50)
910	980	V	—	—	— —	190	559,0 (57,00)	4	170	147,1 (15,00)
980	1.060	W	—	—	— —	200	603,1 (61,50)	4	180	156,9 (16,00)
1.060	1.140	X	—	—	— —	200	647,2 (66,00)	4	180	166,7 (17,00)
1.140	1.220	Y	—	—	— —	200	691,4 (70,50)	4	180	176,5 (18,00)
1.220	1.300	Z	—	—	— —	200	738,4 (75,30)	4	180	186,3 (19,00)
1.300	1.390	A†	—	—	— —	200	785,5 (80,10)	4	180	196,1 (20,00)
1.390	1.480	B†	—	—	— —	200	835,5 (85,20)	4	180	205,9 (21,00)
1.480	1.570	C†	—	—	— —	220	888,5 (90,60)	5	190	215,7 (22,00)
1.570	1.670	D†	—	—	— —	220	941,4 (96,00)	5	190	225,6 (23,00)

Σε κανονικές συνθήκες εργασίας οι κρίκοι των αλυσίδων δεν επιμηκύνονται ούτε παραμορφώνονται και λειτουργούν ομαλά επάνω στο αλυσέλικτρο του βαρούλκου άγκυρας που φέρει εγκοπές.

Οι αλυσίδες από ειδικό χάλυβα αυξημένης αντοχής χρησιμοποιούνται σε άγκυρες μεγάλης δυνάμεως κρατήσεως, αλλά και σε συνήθεις άστυπες άγκυρες.

Το μέγεθος της αλυσίδας προσδιορίζεται από τη διάμετρο της ράβδου από την οποία κατασκευάζεται ο κρίκος, σε mm. Το μήκος του κρίκου είναι 6 φορές και το πλάτος 3,6 φορές μεγαλύτερο από τη διάμετρο της ράβδου.

Το ελάχιστο βάρος αλυσίδας από χάλυβα ειδικής ποιότητας U2, σε kg/m δίνεται κατά προσέγγιση με τον τύπο $D^2/50$, όπου: D η διάμετρος του κρίκου σε mm. Το ***φορτίο θραύσεως*** (breaking stress) των αλυσίδων εξαρτάται από το είδος και το υλικό κατασκευής τους.

Για διάδετους κρίκους από χάλυβα ειδικής ποιότητας U2, το φορτίο θραύσεως σε kg είναι 50 D^2, όπου D είναι η διάμετρος του κρίκου σε mm, ενώ το ***φορτίο δοκιμής*** (proof test) είναι 35 D^2. Το ασφαλές φορτίο εργασίας (SWL) σε kg του προηγούμενου κρίκου είναι 15 D^2.

Στο πίνακα 4.8.2 (σελ. 60) παρουσιάζεται το φορτίο δοκιμής θραύσεως αλυσίδων αγκυρών.

4.4 Άμματα (κλειδιά).

Η αλυσίδα της άγκυρας χωρίζεται σε τμήματα μήκους 27,5 m (15 οργιές) το καθένα, που καλούνται ***άμματα*** (κλειδιά, shackles of cable).

Το συνολικό μήκος της αλυσίδας και για τις δύο πρωραίες άγκυρες εξαρτάται από τον δείκτη εξαρτισμού του πλοίου. Είναι μεταξύ 220 και 770 m (8–28 άμματα). Το συνηθέστερο συνολικό μήκος αλυσίδας είναι 605 m (22 άμματα).

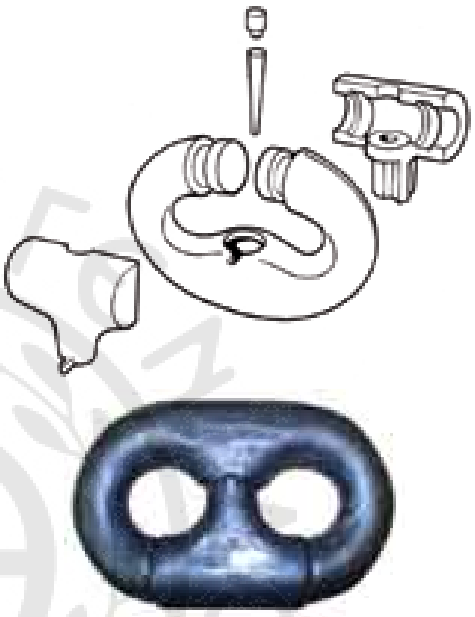
Τα άμματα συνδέονται μεταξύ τους με ***λυόμενους κρίκους*** (detachable links or kenter shackles).

4.5 Σύνδεση αμμάτων.

Για τη σύνδεση των αμμάτων χρησιμοποιούνται είτε ειδικοί λυόμενοι κρίκοι που μπορούν να χωρισθούν και να επανασυνδεθούν ώστε να σχηματίσουν τον κρίκο είτε ειδικά αγκύλια.

Υπάρχουν δύο ειδών λυόμενοι κρίκοι. Ο τύπος του κρίκου που περιγράφεται έχει το ίδιο σχήμα με τους άλλους κρίκους στην ίδια αλυσίδα άγκυρας εξασφαλίζοντας την ελεύθερη και ομαλή κίνηση όλων των κρίκων πάνω στο αλυσέλικτρο του βαρούλκου άγκυρας.

Ο ***λυόμενος κρίκος*** αποτελείται από έναν κρίκο σχήματος C με δύο ελάσματα συνδέσεως που σχηματίζουν τη μια πλευρά του κρίκου και ένα κωνικό πείρο που κρατά τα δύο τμήματα μαζί. Ο πείρος ασφαλίζεται στη θέση του στο μεγάλο τμήμα του κρίκου με τεμάχιο μολύβδου ή με μολύβδινη σφαίρα (σχ. 4.5α).



Σχ. 4.5α
Λυόμενος κρίκος συνδέσεως αμμάτων.

Κατά τη συναρμολόγηση αυτού του κρίκου πρέπει να βεβαιωθούμε ότι τα τεμάχια προσαρμόζονται σωστά, γιατί δεν είναι ανταλλάξιμα. Για τον σκοπό αυτόν έχουν εντυπωθεί αριθμοί στον κρίκο C και σε κάθε έλασμα συνδέσεως, ώστε να διευκολύνεται το ταίριασμα. Πριν επανασυναρμολογηθούν τα τμήματα πρέπει να καθαριστούν και να αλειφθούν με ειδικό άλειμμα (λίπος). Το άλειμμα χρησιμεύει ως λιπαντικό και για τη συντήρηση των μετάλλων.

Αυτοί οι κρίκοι τοποθετούνται στην αλυσίδα με τα δύο ελάσματα συνδέσεως αντικρύζοντας προς τα επάνω (δηλ. εκτός του πλοίου), ώστε να μην εμπλέκονται οι προεξοχές όταν εξέρχεται η αλυσίδα.

Άλλος λυόμενος κρίκος για τη σύνδεση των αμμάτων αποτελείται από αδιάβρωτο νικελιούχο χάλυβα σε τέσσερα τεμάχια, ένα από τα οποία είναι ο διάπηγας.

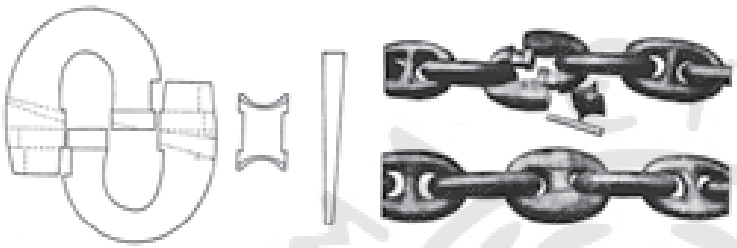
Ο κρίκος συναρμολογείται και ασφαλίζεται με τη βοήθεια μεταλλικού σφηνοειδούς πείρου και μολύβδινης σφαίρας. Ο πείρος τοποθετείται διαγώνια των

δύο πλευρών του κρίκου και του διάπηγα (σχ. 4.5β).

Για την αποσύνδεση αυτού του κρίκου, κτυπώντας αφαιρούμε το μολύβι και τον πείρο και στη συνέχεια τον διάπηγα. Οι δύο πλευρές του κρίκου χωρίζονται με ειδικό εργαλείο που παρέχει ο κατασκευαστής για να αποφευχθούν ζημιές στις λεπτές επιφάνειες, οπότε δεν θα ταιριάζουν κατά τη συναρμολόγηση.

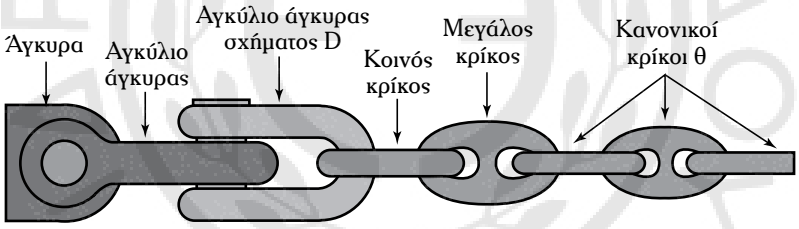
Αυτοί οι κρίκοι είναι όμοιοι με τους διάδετους κρίκους, με τη μικρότερη διάμετρο ίση με αυτή των διαδέτων της ίδιας αλυσίδας αλλά με μεγαλύτερη μέγιστη διάμετρο 1,5 D (όπου D: η διάμετρος του διάδετου κρίκου). Για τη σύνδεση της άγκυρας με την αλυσίδα χρησιμοποιείται ειδικό αγκύλιο (κλειδί, σχ. 4.5γ) που έχει σχήμα D και ο πείρος του σχήμα ελλειπτικό, χωρίς να εξέχει πέρα από τις πλευρές του αγκυλίου. Ο πείρος ασφαλίζεται στη θέση του με μικρό πείρο στερεώσεως από σκληρή ξυλεία ή μαλακό μέταλλο, που περνά ανάμεσα από τον πείρο και το ένα σκέλος του αγκυλίου.

Ο τρόπος συνδέσεως της άγκυρας με την αλυσίδα φαίνεται στο σχήμα 4.5δ, ενώ στο 4 ε ο τρόπος συνδέσεως των αμμάτων με τους απαραίτητους κρίκους.

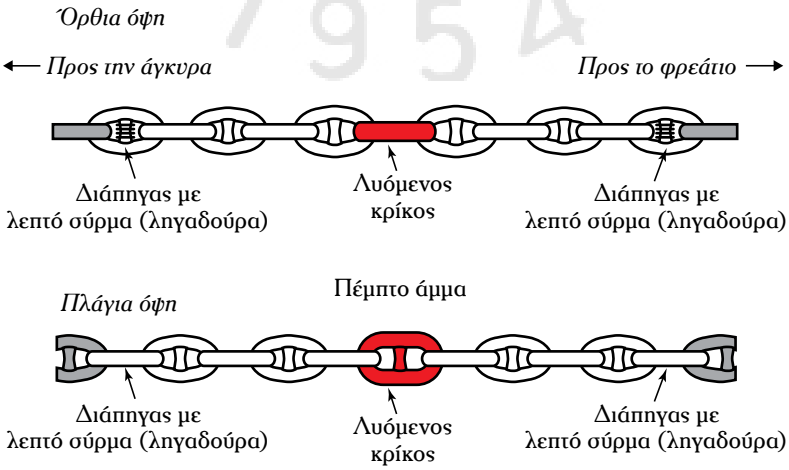


Σχ. 4.5β
Λυόμενος κρίκος συνδέσεως αμμάτων.

Σχ. 4.5γ
Αγκύλιο (κλειδί) σχήματος D συνδέσεως άγκυρας με την αλυσίδα.



Σχ. 4.5δ
Σύνδεση άγκυρας με αλυσίδα.



Σχ. 4.5ε
Σύνδεση και σήμανση αμμάτων.

4.6 Μέθοδοι σημάνσεως των αμμάτων.

Η αλυσίδα της άγκυρας σημαίνεται για να γνωρίζομε πάντοτε το μήκος της, δηλαδή τον αριθμό των αμμάτων (κλειδιών) που έχουν ποντισθεί.

Ο αριθμός του άμματος υπολογίζεται από την άγκυρα προς το φρεάτιο. Για τη σήμανση περιτυλίγομε με λεπτό σύρμα (ληγαδούρα) τον διάπηγα του πρώτου κρίκου πρώρα και πρύμα του ειδικού (λυόμενου) κρίκου συνδέσεως των αμμάτων για να σημάνομε το 1ο άμμα ή γύρω από τον διάπηγα του δεύτερου κρίκου πρώρα και πρύμα του λυόμενου για να σημάνομε το 2ο άμμα κ.ο.κ. (σχ. 4.5ε). Στο σχήμα αυτό σημαίνεται το 5ο άμμα.

Κάθε λυόμενος κρίκος χρωματίζεται κόκκινος και όλοι οι υπόλοιποι πρώρα και πρύμα από αυτόν που χαρακτηρίζουν το άμμα χρωματίζονται λευκοί.

Ο αριθμός των αμμάτων που εξέρχονται του πλοίου μπορεί να ελέγχεται ηλεκτρονικά με αισθητήρα μετρήσεως των στροφών του αλυσέλικτρου κατά την παρέαση της αλυσίδας. Πλεονέκτημα αυτού του συστήματος είναι η αυτόματη επιβράδυνση εισολκής της άγκυρας από το βαρούλκο όταν αυτή φθάσει στο όκιο, μέχρι την κράτηση της εισολκής όταν εισέλθει εντελώς.

4.7 Φρεάτιο αλυσίδας και στερέωση της άκρης της αλυσίδας στο φρεάτιο.

Η αλυσίδα που εισέρχεται στο φρεάτιο (στρίτσο) είναι αυτοστοιβαζόμενη. Αυτό σημαίνει ότι η στοίβα της αλυσίδας όταν εισέρχεται κατά την εισολκή της ή σε κακοκαιρία εν πλω, δεν θα πέσει πάνω της. Για το σκοπό αυτό τα φρεάτια είναι στενά και υψηλά. Χαμηλά στη βάση του το φρεάτιο έχει δικτυωτό μεταλλικό καφάσι προκειμένου να περνά μέσα από αυτό το νερό, η σκουριά και η λάσπη και να συγκεντρώνονται σε χώρο εκτός του φρεατίου της αλυσίδας.

Αυτός ο χώρος διαθέτει ανθρωποθυρίδα για τον καθαρισμό και την απάντληση των υδάτων.

Η ***άκρη της αλυσίδας*** (bitter end) συνδέεται με διάφορους τρόπους με ένα σημείο στερεώσεώς της, με δυνατότητα ελευθερώσεώς της έξω από το φρεάτιο. Σε μεγάλου μεγέθους πλοία αυτή η σύνδεση γίνεται με αδύνατο κρίκο που θα σπάσει λόγω των υψηλών τάσεων μετά από τυχαία παρέαση της αλυσίδας που δεν μπορεί να κρατηθεί. Έτσι προστατεύεται το φρεάτιο και το πρόστεγο.

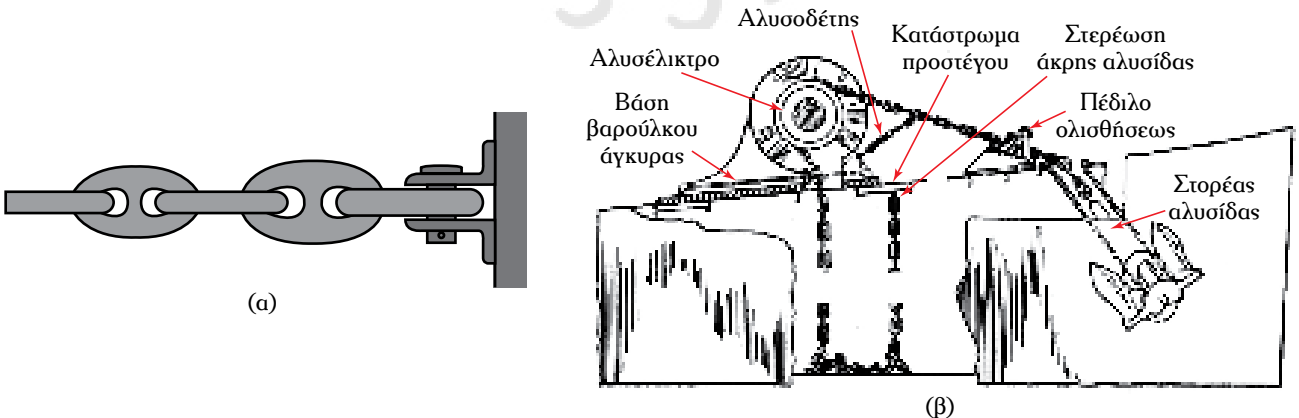
Στο σχήμα 4.7 φαίνεται ο τρόπος συνδέσεως της αλυσίδας μέσα στο φρεάτιο ή κάτω από το κατάστρωμα έξω από το φρεάτιο ή στο κατάστρωμα κοντά στο βαρούλκο της άγκυρας.

Τα μέσα αγκυροβολίας πρέπει να συντηρούνται, δεδομένου ότι αποτελούν εξοπλισμό ζωτικής σημασίας για την ασφάλεια του πλοίου. Τα άμματα πρέπει να εναλλάσσονται μεταξύ τους μετακινώντας τα εσωτερικά (στο στρίτσο) προς τα έξω (στην άγκυρα) και αντίθετα. Όταν η αλλαγή της θέσεως των αμμάτων γίνεται συστηματικά, εξασφαλίζεται ομοιόμορφη φθορά όλης της αλυσίδας.

Οι κρίκοι πρέπει να ελέγχονται τουλάχιστον οπτικώς (π.χ. μήπως λείπει κάποιος διάπηγας) όταν εισέλκεται η αλυσίδα.

4.8 Δοκιμή αγκυρών και αλυσίδων – σήμανση – πιστοποιητικά.

Όλες οι άγκυρες πάνω από 75 kg πριν τεθούν σε λειτουργία πρέπει να δοκιμασθούν από κάποια Αρχή ή κάποιον νηογνώμονα εξουσιοδοτημένο από την Αρχή, π.χ. το Lloyd's.



Σχ. 4.7

(α) Στερέωση άκρης αλυσίδας μέσα στο φρεάτιο. (β) Στερέωση της άκρης της αλυσίδας μέσα στο φρεάτιο στο έλασμα καταστρώματος του προστέγου.

Επί πλέον τα πλοία υπόκεινται σε περιοδική επιθεώρηση κάθε τέσσερα χρόνια από κάποιον νηογνώμονα. Κατά την επιθεώρηση αυτή επιθεωρούνται το σκάφος, η μηχανή και ο εξαρτισμός καταστρώματος με τα μέσα αγκυροβολίας.

Οι άγκυρες, πριν τεθούν σε υπηρεσία, υποβάλλονται σε δοκιμές εφελκυσμού σε ειδικό μηχάνημα εγκεκριμένο από τους νηογνώμονες, που ποικίλλει ανάλογα με το βάρος τους. Για άγκυρα μέχρι 1 t η τάση δοκιμής είναι περίπου 20 φορές του βάρους της, ενώ για άγκυρα 30 t μπορεί να είναι περίπου το πενταπλάσιο του βάρους της.

Στον πίνακα 4.8.1 παρουσιάζεται το φορτίο δοκιμής σε τόνους-f, στο οποίο υποβάλλονται οι άγκυρες ανάλογα με το μέγεθός τους, (μάζα) σε kg. Η μάζα που χρησιμοποιούμε για την είσοδο στον πίνακα είναι:

α) Για τις άστυπες άγκυρες, η ολική μάζα της άγκυρας.

β) Για τις ένστυπες άγκυρες, η μάζα της άγκυρας χωρίς να περιλαμβάνεται ο στύπος, και

γ) για άγκυρες μεγάλης δυνάμεως κρατήσεως, μια ονομαστική μάζα ίση με 1,33 της πραγματικής ολικής μάζας της άγκυρας.

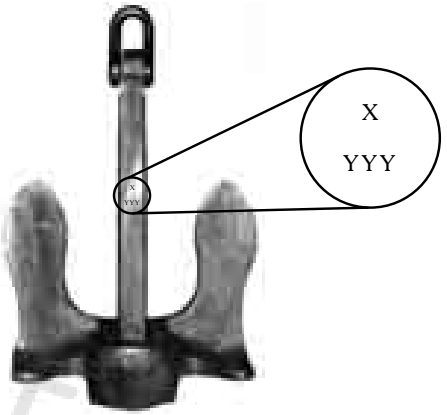
Μετά το τέλος της δοκιμής, η άγκυρα εξετάζεται για τυχόν ρωγμές, επιμηκύνσεις ή παραμορφώσεις του υλικού της.

Εφόσον η δοκιμή αποβεί ικανοποιητική, εκδίδεται πιστοποιητικό άγκυρας που περιλαμβάνει τον αύξοντα αριθμό της άγκυρας, το όνομα και τα διακριτικά σημεία του εργαστηρίου που εκτελεί τη δοκιμή, το όνομα και τα διακριτικά σημεία της Αρχής που εκδίδει το πιστοποιητικό και το όνομα του επόπτη της δοκιμής.

Επί πλέον σημειώνεται ο τύπος της άγκυρας, η μάζα της σε kg, το βάρος του στύπου, αν υπάρχει, το μήκος της ατράκτου σε mm, και το μήκος του βραχίονα. Επίσης πρέπει να σημειώνεται η διάμετρος του λαιμού της άγκυρας, δηλαδή το μέρος του κορμού όπου αρχίζουν οι βραχίονες, και το φορτίο δοκιμής.

Κατά τη δοκιμή, η δύναμη εφαρμόζεται στον κρίκο της ατράκτου, ενώ τα νύχια της άγκυρας σφηνώνονται σε σταθερό αντικείμενο μεγάλης αντοχής για να αντισταθεί στην τάση που εφαρμόζεται.

Μετά τη δοκιμή η άγκυρα επιθεωρείται για να βρεθεί αν έχει ρωγμές, επιμηκύνσεις ή άλλα ελαττώματα. Κάθε άγκυρα που έχει επίσημα δοκιμασθεί, πρέπει να σημανθεί με διακριτικά σημεία. Σε καταφανές σημείο της άγκυρας σημειώνεται ένας κύκλος. Μέσα σ' αυτόν τον κύκλο εμφανίζονται δύο είδη πληροφοριών. Το σύμβολο X παριστάνει τον αύξοντα αριθμό του πιστοποιητικού δοκιμής και το σύμβολο YYY τα γράμματα της Αρχής που εκδίδει το πιστοποιητικό (σχ. 4.8β).



Σχ. 4.8β.
Σήμανση άγκυρας μετά τη δοκιμή.

Για την επιθεώρηση και δοκιμή της αλυσίδας της άγκυρας, αυτή εξέρχεται από το φρεάτιο και εκτείνεται σε μεγάλα μήκη επάνω στον πυθμένα της δεξαμενής κατά τον δεξαμενισμό του πλοίου. Οι πείροι των αγκυλίων αφαιρούνται και επιθεωρούνται, οι κρίκοι κτυπιούνται ελαφρά με σφυρί για να ακουσθεί αν δίνουν διαυγή ήχο. Αν οποιοδήποτε μήκος αλυσίδας βρεθεί στο πιο φθαρμένο σημείο να έχει μέση διάμετρο μειωμένη μέχρι 10% του αρχικού μεγέθους, θα πρέπει να αλλαχθεί.

Κάθε μήκος (άμμα) αλυσίδας υποβάλλεται σε δοκιμή μέχρι το φορτίο δοκιμής σε μηχάνημα δοκιμής εγκεκριμένο από τους νηογνώμονες και πρέπει να ανθίσταται στα φορτία (δυνάμεις) που δίνονται στον πίνακα 4.8.2, ανάλογα με το υλικό κατασκευής (χάλυβας U2, U3) και το μέγεθος (διάμετρος αλυσίδας σε mm).

Μετά το τέλος της δοκιμής κάθε άμμα επιθεωρείται και δεν πρέπει να έχει ρωγμές ή παραμορφώσεις ή αλλά σημαντικά ελαττώματα. Η μόνιμη επιμήκυνση ενός άμματος δεν πρέπει να υπερβαίνει το 5% του αρχικού μήκους.

Κατόπιν διαλέγονται, παρουσία του επιθεωρητή του νηογνώμονα, από όλο το μήκος της αλυσίδας δείγματα 3-7 κρίκων (ανάλογα με τον νηογνώμονα), για να υποστούν δοκιμή μέχρι το φορτίο θραύσεως. Ο αριθμός των δειγμάτων που υποβάλλονται σε δοκιμή θραύσεως είναι ένα δείγμα από κάθε ένα ή τέσσερα μήκη των 27,5 m (άμματα) ή λιγότερο, ανάλογα με το υλικό κατασκευής της αλυσίδας και τη μέθοδο κατασκευής της (θερμική επεξεργασία ή όχι).

Πίνακας 4.8.1
Φορτίο δοκιμής αγκυρών σε τόνους*.

Μάζα άγκυρας kg	*Φορτίο δοκιμής σε μετρικούς τόνους*	*Μάζα άγκυρας kg*	*Φορτίο δοκιμής σε μετρικούς τόνους*	*Μάζα άγκυρας kg*	*Φορτίο δοκιμής σε μετρικούς τόνους*
50	2,37	2.200	38,38	7.800	87,80
55	2,57	2.300	39,60	8.000	89,40
60	2,76	2.400	40,90	8.200	91,00
65	2,95	2.500	42,20	8.400	92,60
70	3,13	2.600	43,50	8.600	94,00
75	3,30	2.700	44,70	8.800	95,40
80	3,46	2.800	45,90	9.000	96,80
90	3,70	2.900	47,10	9.200	98,00
100	3,99	3.000	48,30	9.400	99,40
120	4,52	3.100	49,40	9.600	100,60
140	5,00	3.200	50,50	9.800	101,80
160	5,43	3.300	51,60	10.000	103,00
180	5,85	3.400	52,70	10.500	105,60
200	6,25	3.500	53,80	11.000	109,00
225	6,71	3.600	54,80	11.500	111,00
250	7,18	3.700	55,80	12.000	113,00
275	7,64	3.800	56,80	12.500	115,00
300	8,11	3.900	57,80	13.000	118,00
325	8,58	4.000	58,80	13.500	120,00
350	9,05	4.100	59,80	14.000	123,00
375	9,52	4.200	60,70	14.500	125,00
400	9,98	4.300	61,60	15.000	128,00
425	10,50	4.400	62,50	15.500	130,00
450	10,90	4.500	63,40	16.000	133,00
475	11,40	4.600	64,30	16.500	136,00
500	11,80	4.700	65,10	17.000	139,00
550	12,70	4.800	65,80	17.500	142,00
600	13,50	4.900	66,60	18.000	144,00
650	14,30	5.000	67,40	18.500	147,00
700	15,20	5.100	68,20	19.000	150,00
750	16,10	5.200	69,00	19.500	152,00
800	16,90	5.300	69,80	20.000	155,00
850	17,80	5.400	70,50	21.000	160,00
900	18,60	5.500	71,30	22.000	165,00
950	19,50	5.600	72,00	23.000	170,00
1.000	20,30	5.700	72,70	24.000	175,00
1.050	21,20	5.800	73,50	25.000	180,00
1.100	22,00	5.900	74,20	26.000	184,00
1.150	22,80	6.000	74,90	27.000	189,00
1.200	23,60	6.100	75,50	28.000	194,00
1.250	24,40	6.200	76,20	29.000	198,00
1.300	25,20	6.300	76,90	30.000	203,00
1.350	26,00	6.400	77,50	31.000	207,00
1.400	26,70	6.500	78,20	32.000	211,00
1.450	27,50	6.600	78,80	34.000	220,00
1.500	28,30	6.700	79,40	36.000	229,00
1.600	29,80	6.800	80,20	38.000	238,00
1.700	31,30	6.900	81,00	40.000	246,00
1.800	32,70	7.000	82,00	42.000	254,00
1.900	34,20	7.200	83,40	44.000	262,00
2.000	35,60	7.400	84,80	46.000	270,00
2.100	36,90	7.600	86,20	48.000	278,00

* Φορτία δοκιμής για ενδιάμεσες τιμές υπολογίζονται με γραμμική παρεμβολή.

Αν η δοκιμή θραύσεως αποτύχει (αν δηλ. το δείγμα θραυσθεί πριν φθάσει το φορτίο στο απαιτούμενο από τον νηογνώμονα για το μέγεθος της αλυσίδας), πρέπει να κοπεί ένα δεύτερο δείγμα από το ίδιο τμήμα της αλυσίδας και να υποβληθεί σε δοκιμή.

Αν και αυτή η δοκιμή αποτύχει, θα πρέπει να απορριφθεί όλο το μήκος της αλυσίδας απ' όπου πάρθηκαν αυτά τα δείγματα. Στον πίνακα 4.8.2 φαίνεται το φορτίο δοκιμής σε μετρικούς τόνους, στο οποίο υποβάλλονται ξεχωριστά τα άμματα και το φορτίο θραύσεως, στο οποίο υποβάλλονται τα δείγματα κρίκων από κάθε άμμα για χάλυβα U2, U3 και για διάμετρο αλυσίδας (διάμετρος ράβδου που σχηματίζει τον κρίκο) από 12,5 έως 162 mm.

Πίνακας 4.8.2
Φορτίο δοκιμής και θραύσεως αλυσίδας άγκυρας.

Διάμετρος αλυσίδας mm	***U2***		***U3***	
	Φορτίο δοκιμής σε μετρικούς τόνους	***Φορτίο θραύσεως σε μετρικούς τόνους***	***Φορτίο δοκιμής σε μετρικούς τόνους***	***Φορτίο θραύσεως σε μετρικούς τόνους***
12,5	6,7	9,4	9,4	13,5
14	8,4	11,8	11,8	16,8
16	10,9	15,3	15,3	22,0
17,5	13,0	18,3	18,3	26,1
19	15,3	21,5	21,5	30,7
20,5	17,8	24,9	24,9	35,6
22	20,4	28,6	28,6	40,9
24	24,2	33,9	33,9	48,5
26	28,3	39,7	39,7	56,7
28	32,7	45,8	45,8	65,5
30	37,5	52,4	52,4	74,9
32	42,5	59,4	59,4	84,9
34	47,7	66,8	66,8	95,5
36	53,3	74,6	74,6	107,0
38	59,2	82,8	82,8	118,0
40	65,3	91,4	91,4	131,0
42	71,7	100,0	100,0	143,0
44	78,4	110,0	110,0	157,0
46	85,3	119,0	119,0	171,0
48	92,6	130,0	130,0	185,0
50	100,0	140,0	140,0	200,0
52	108,0	151,0	151,0	215,0
54	116,0	162,0	162,0	231,0
56	124,0	174,0	174,0	248,0
58	132,0	185,0	185,0	265,0
60	141,0	198,0	198,0	282,0
62	150,0	210,0	210,0	300,0
64	159,0	223,0	223,0	319,0
66	169,0	236,0	236,0	337,0
68	178,0	250,0	250,0	357,0
70	188,0	263,0	263,0	376,0
73	203,0	285,0	285,0	407,0
76	219,0	307,0	307,0	438,0
78	230,0	322,0	322,0	459,0
81	246,0	345,0	345,0	492,0

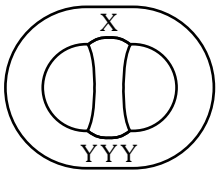
Διάμετρος αλυσίδας mm	*U2*		*U3*	
	Φορτίο δοκιμής σε μετρικούς τόνους	*Φορτίο θραύσεως σε μετρικούς τόνους*	*Φορτίο δοκιμής σε μετρικούς τόνους*	*Φορτίο θραύσεως σε μετρικούς τόνους*
84	263,0	368,0	368,0	526,0
87	280,0	393,0	393,0	561,0
90	298,0	417,0	417,0	596,0
92	310,0	434,0	434,0	620,0
95	329,0	460,0	460,0	657,0
97	341,0	477,0	477,0	682,0
100	360,0	504,0	504,0	720,0
102	373,0	522,0	522,0	746,0
105	393,0	550,0	550,0	785,0
107	406,0	568,0	568,0	812,0
111	433,0	606,0	606,0	865,0
114	453,0	635,0	635,0	907,0
117	474,0	664,0	664,0	948,0
120	495,0	694,0	694,0	991,0
122	510,0	714,0	714,0	1019,0
124	524,0	734,0	734,0	1048,0
127	546,0	764,0	764,0	1092,0
130	568,0	795,0	795,0	1136,0
132	583,0	816,0	816,0	1165,0
137	620,0	868,0	868,0	1240,0
142	658,0	921,0	921,0	1316,0
147	697,0	975,0	975,0	1393,0
152	736,0	1030,0	1030,0	1471,0
157	775,0	1085,0	1085,0	1550,0
162	815,0	1140,0	1140,0	1630,0

Μια αλυσίδα άγκυρας π.χ. διαμέτρου 50 mm από ειδικό χάλυβα U2 υποβάλλεται σε δοκιμή μέχρι 100 μετρικούς τόνους για κάθε άμμα χωριστά, ενώ ένα δείγμα τριών κρίκων από κάθε ένα ή τέσσερα μήκη αμμάτων (ανάλογα αν ο χάλυβας έχει υποστεί θερμική επεξεργασία ή όχι) υποβάλλεται σε δοκιμή μέχρι το φορτίο θραύσεως 140 μετρικούς τόνους.

Ο τύπος που ακολουθεί έχει υπολογισθεί για τον προσδιορισμό του φορτίου δοκιμής και θραύσεως για μέγεθος αλυσίδας 50 mm, αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί με προσέγγιση για όλα τα μεγέθη αλυσίδων.

Για αλυσίδα κατασκευής από ειδικό χάλυβα (U2) φορτίο δοκιμής $D^2/24$ και φορτίο θραύσεως $D^2/17$, όπου: D το μέγεθος αλυσίδας σε mm και τα αποτελέσματα σε μετρικούς τόνους.

Για την αλυσίδα εκδίδεται πιστοποιητικό δοκιμής, που περιέχει γενικές πληροφορίες όμοιες με αυτές του πιστοποιητικού άγκυρας. Επίσης περιλαμβάνει τον τύπο και υλικό κατασκευής, τη διάμετρο σε mm, το ολικό μήκος σε m, το ολικό βάρος σε kg, τις διαστάσεις του κρίκου σε mm και τα φορτία (τάσεις) που χρησιμοποιήθηκαν στις δοκιμές. Η αλυσίδα που έχει δοκιμασθεί σημαίνεται, με όμοιο τρόπο όπως η άγκυρα, σε κάθε άμμα και σε κάθε άκρη της αλυσίδας (σχ. 4.8γ).

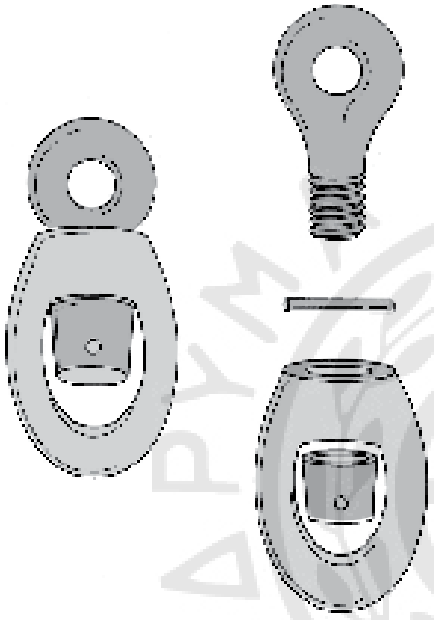


Σχ. 4.8γ.
Σήμανση αλυσίδας μετά τη δοκιμή.

4.9 Στρεπτήρας (swivel).

Για την εξάλειψη των συστροφών και της εμπλοκής της αλυσίδας με την άγκυρα, όταν το πλοίο στρέ-

φει στην άγκυρα, τοποθετείται στρεπτήρας (στριφτάρι) ανάμεσα στον κοινό κρίκο και στο αγκύλιο άγκυρας σχήματος D, ενώ ο στρεπτήρας μπορεί να συνδεθεί και απ' ευθείας στην άγκυρα. Ο στρεπτήρας αποτελείται από δύο τμήματα που ενώνονται μεταξύ τους με κοχλιωτό περικόχλιο (παξιμάδι). Το περικόχλιο στερεώνεται στη θέση του με πείρο (σχ. 4.9). Για τη μείωση των τριβών κατά τη χρήση του στρεπτήρα τοποθετείται ροδέλα από ορείχαλκο μεταξύ των δύο τμημάτων.



Σχ. 4.9
Στρεπτήρας (στριφτάρι).

Ο ***αμφιδετικός στρεπτήρας*** (mooring swivel) είναι μεγάλος στρεπτήρας από σφυρήλατο χάλυβα με δύο αγκύλια συνδέσεως σε κάθε άκρο.

Συνήθως αυτοί οι στρεπτήρες χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση δύο αγκυρών ή ναυδέτων σε μία αλυσίδα, επιτρέποντας στο πλοίο να στρέφει ελεύθερα χωρίς να δημιουργούνται συστροφές στην αλυσίδα.

4.10 Βαρούλκο άγκυρας.

Για την ανέλκυση και πόντιση της άγκυρας χρησιμοποιείται το ***βαρούλκο άγκυρας*** (πόμπα – anchor windlass) (σχ. 4.10). Αποτελείται από οριζόντιο άξονα που κινείται συνήθως με ηλεκτρική ενέργεια, από το αλυσέλικτρο για την εμπλοκή (πιάσιμο) της αλυσίδας, κατάλληλους μοχλούς για τη σύνδεση, μέσω δακτυλίου, του αλυσελίκτρου με τον κινητήριο άξονα και φρένα για τον έλεγχο της κινήσεως του αλυσελίκτρου όταν είναι αποσυνδεμένο. Τα ακραία τύμπανα (κεφαλάρια) χρησιμοποιούνται για τον χειρισμό των μέσων προσδέσεως του πλοίου και κινούνται με τον ίδιο κινητήριο άξονα.

Παρακάτω εξηγείται η λειτουργία κάθε μέρους.

1) Αλυσέλικτρο.

Είναι οδοντωτός τροχός που φέρει κοιλώματα για να δέχεται τους κρίκους της αλυσίδας χωρίς να ολισθαίνουν. Μπορεί να συνδεθεί και να αποσυνδεθεί από τον άξονα του βαρούλκου, ώστε να κινείται ελεύθερα όταν ποντίζεται η άγκυρα. Υπάρχουν δύο αλυσέλικτρα, ένα για κάθε άγκυρα. Με τη βοήθεια του φρένου μπορούμε να σταματήσομε την παρέαση (λασκάρισμα) της αλυσίδας μέχρι το μήκος που επιθυμούμε.

2) Φρένο τριβής.

Αποτελείται από ιμάντα με υλικό τριβής που φέρεται γύρω από την περιφέρεια του αλυσελίκτρου. Για να ελέγξομε την ταχύτητα του αλυσελίκτρου ή ακόμη και για την κράτησή του, σφίγγομε τον ιμάντα με μια ράβδο ή με χειροκίνητη ρόδα.

Σχ. 4.10
Βαρούλκο άγκυρας (πόμπα).

3) Δακτύλιος συνδέσεως.

Χρησιμοποιείται για τη σύνδεση του αλυσελίκτρου με τον κινητήριο άξονα του βαρούλκου. Η σύνδεση και αποσύνδεση γίνεται κινώντας έναν μοχλό, συνήθως πρύμα ή πλώρα αντίστοιχα. Όταν το βαρούλκο έχει συνδεθεί με το αλυσέλικτρο μέσω του δακτυλίου συνδέσεως και τεθεί σε λειτουργία, θα βιράρει ή θα λασκάρει την αλυσίδα, ανάλογα με την κατεύθυνση περιστροφής του άξονα.

4) Τύμπανα βαρούλκου (κεφαλάρια).

Είναι μονίμως και στερεά συνδεμένα στα δύο άκρα του άξονα και χρησιμοποιούνται για τον χειρισμό των μέσων προσδέσεως στην πλώρη. Εφόσον αποσυνδεθεί το αλυσέλικτρο, τα τύμπανα μπορούν να λειτουργούν ανεξάρτητα από αυτό.

Εργάτης άγκυρας (capstan) νοείται ένα τύμπανο ή δύο χωριστά για τον χειρισμό των αγκυρών με κατακόρυφο άξονα αντί οριζόντιο όπως στο βαρούλκο άγκυρας.

4.11 Βοηθητικά εξαρτήματα αγκυροβολίας.

Ένα από τα σημαντικότερα εξαρτήματα αγκυροβολίας είναι οι ***αλυσοδέτες*** [μπότσοι – γάφες (chain stoppers)] των αλυσίδων (σχ. 4.11α).

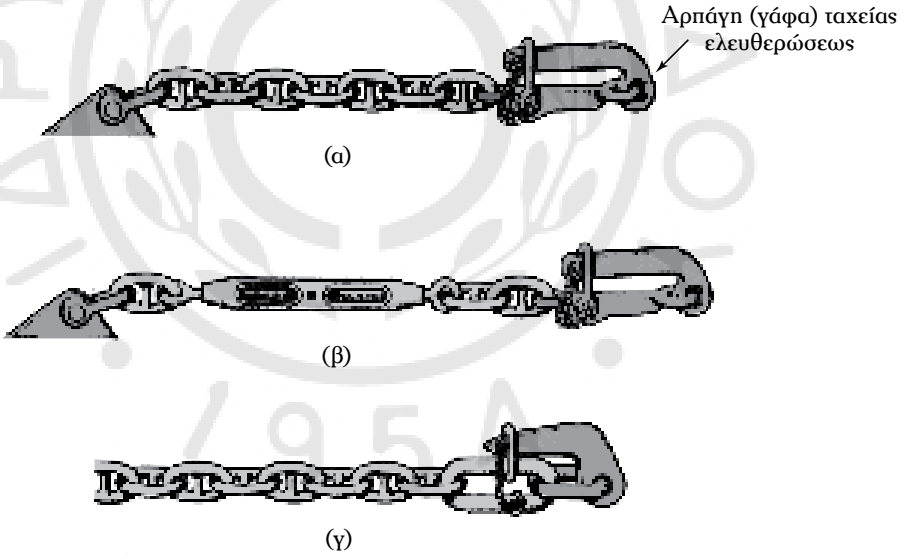
Το ένα άκρο του αλυσοδέτη στηρίζεται μέσω αγκυλίου σε ισχυρή πόρπη (μάπα) του καταστρώματος και το άλλο άκρο σ' έναν κρίκο της αλυσίδας. Για την ένταση του αλυσοδέτη χρησιμοποιείται κοχλιωτός εντατήρας (γρύλος).

Για την ταχεία ελευθέρωση του αλυσοδέτη και της αλυσίδας υπό τάση χρησιμοποιείται ειδική αρπάγη (γάφα) ταχείας ελευθερώσεως [σχ. 4.11α(α), (β), (γ)].

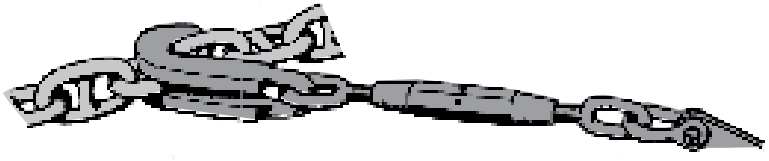
Στα εμπορικά πλοία συνήθως χρησιμοποιείται ο αλυσοδέτης με γρύλο και ειδική αρπάγη με δύο νύχια που πιάνουν ένα κρίκο της αλυσίδας (σχ. 4.11β).

Οι αλυσοδέτες χρησιμοποιούνται:

α) Για την ασφάλιση των αγκυρών στους στορείς κατά τη διάρκεια του ταξιδιού.



Σχ. 4.11α
Τύποι αλυσοδετών με αρπάγες (γάφες) ταχείας ελευθερώσεως.

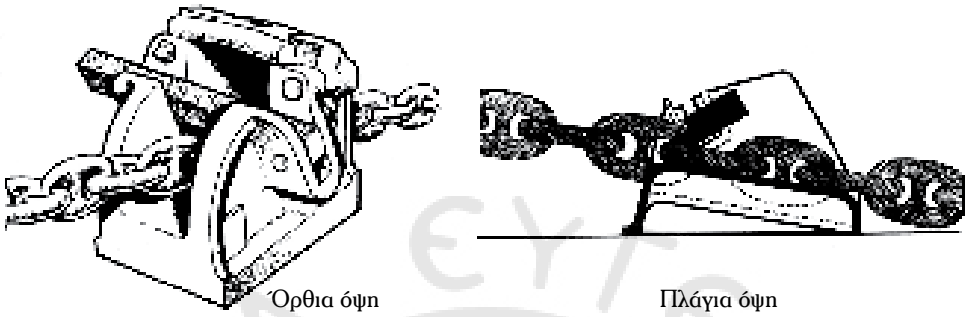


Σχ. 4.11β
Τύπος αλυσοδέτη με γρύλο και ειδική αρπάγη.

β) Για την πόντιση της άγκυρας σε έκτακτη ανάγκη όταν το φρένο δεν λειτουργεί.

γ) Για να διευκολύνουν την αποσύνδεση της αλυσίδας, προκειμένου αυτή να αλλαχθεί ή να συνδεθεί αμφιδετικός στρεπτήρας.

Πρώρα του βαρούλκου άγκυρας τοποθετείται ειδικό πέδιλο, επάνω στο οποίο ολισθαίνει η αλυσίδα. Για την ακινητοποίηση της αλυσίδας χρησιμοποιείται ειδική βαριά ράβδος που πέφτει επάνω σε οριζόντιο κρίκο (σχ. 4.11γ). Οι αλυσοδέτες δεν πρέπει ποτέ να χρησιμοποιούνται για την κράτηση του αγκυροβολημένου πλοίου. Μετά την αγκυροβολία σφίγγομε το φρένο στο αλυσέλικτρο, που πρέπει οπωσδήποτε να είναι αποσυνδεμένο από τον κινητήριο άξονα του βαρούλκου.



Σχ. 4.11γ

Πέδιλο ολισθήσεως και κρατήσεως της αλυσίδας της άγκυρας.

5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ
ΣΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΣΤΟΜΙΩΝ ΚΥΤΩΝ

5.1 Σκοπός και κατασκευαστικές απαιτήσεις καλυμμάτων στομίων κυτών.

Για τη φόρτωση και εκφόρτωση φορτίων στα κύτη (αμπάρια) χρησιμοποιούνται μεγάλα ανοίγματα στο κατάστρωμα, τα στόμια κυτών (κουβούσια). Σε μερικά πλοία είναι δυνατόν ένα κύτος να εξυπηρετείται από δύο στόμια.

Ο σχεδιασμός των καλυμμάτων στομίων των κυτών εξαρτάται από τον τύπο του πλοίου και τον σκοπό, για τον οποίο χρησιμοποιείται. Αυτός ο σχεδιασμός καλύπτει το σύγχρονο πλοίο πολλαπλής χρήσεως, το πλοίο roll on/roll off, το πλοίο μεταφοράς ξηρού φορτίου χύδην, το πλοίο εμπορευματοκιβωτίων (containers) και άλλα πλοία διαφορετικών τύπων.

Οι βασικές απαιτήσεις για κάθε τύπο πλοίου όσον αφορά στα στόμια και στα καλύμματα των στομίων των κυτών είναι:

α) Η ασφαλής κάλυψη (σφράγιση) των στομίων στο κύριο κατάστρωμα ή στο υπόφραγμα και

β) η ικανή εξοικονόμηση χρόνου κατά τον χειρισμό των φορτίων.

Για την εξοικονόμηση χρόνου φορτοεκφορτώσεως τα στόμια κατασκευάζονται όσο το δυνατόν μεγαλύτερα, ώστε να εκτίθεται μεγαλύτερη ελεύθερη επιφάνεια. Έτσι το φορτίο ανυψώνεται και μετακινείται μέσα ή έξω από το πλοίο με τη μικρότερη οριζόντια μετατόπιση από τη θέση στοιβασίας του.

Η αντοχή του καταστρώματος μειώνεται λόγω του ανοίγματος του στομίου του κύτους, γι' αυτό το κατάστρωμα ενισχύεται στην περιοχή αυτή και το στόμιο περιβάλλεται από παραπέτασμα (κατακόρυφο περίβλημα). Το ύψος του περιβλήματος πρέπει να είναι τουλάχιστον 600 mm πάνω από το κατάστρωμα για τα στόμια του ανώτερου καταστρώματος. Αν το κάλυμμα του κύτους είναι μεταλλικό και εφόσον κατά την κρίση του νηογνώμονα δεν βλάπτεται η ασφάλεια του πλοίου, αυτό το ύψος μπορεί να μειωθεί.

Το περίβλημα εκτείνεται κάτω από το επίπεδο του καταστρώματος για να υποστηρίξει τα ζυγά καταστρώματος και τις διαμήκεις ενισχύσεις του.

Για την εξασφάλιση της στεγανότητας των κυτών σε κάθε κατάσταση θάλασσας, τοποθετούνται μεταλλικά καλύμματα πάνω από κάθε στόμιο κύτους. Αυτά κατασκευάζονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις των κανονισμών που αναφέρονται στη Διεθνή Σύμβαση περί Γραμμών Φορτώσεως του 1966. Για την αντοχή των καλυμμάτων αυτών λαμβάνονται υπόψη οι δυνάμεις που εξασκούνται στα εκτιθέμενα καλύμματα από την ταραγμένη θάλασσα που ξεσπά και τα καλύπτει.

Επίσης αν πρόκειται να μεταφερθούν εμπορευματοκιβώτια ή πρόσθετα φορτία πάνω στα καλύμματα των στομίων, πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά τον σχεδιασμό των καλυμμάτων τα αναμενόμενα πραγματικά φορτία (τάσεις).

Τα καλύμματα των υποφραγμάτων (κουραδόρων – tween decks), που είναι στο ίδιο επίπεδο με το κατάστρωμα του υποφράγματος, πρέπει να διαθέτουν αρκετή αντοχή, ώστε να δέχονται τα φορτία από τους τροχούς των περονοφόρων οχημάτων (fork lift trucks), που συνήθως χρησιμοποιούνται για φορτοεκφόρτωση γενικού φορτίου.

Τα καλύμματα, επάνω στα οποία στοιβάζονται εμπορευματοκιβώτια, πρέπει να ανθίστανται στα φορτία που εξασκούνται μέσω των εξαρτημάτων στις γωνίες των εμπορευματοκιβωτίων.

Τα πλοία μεταφοράς φορτίων υγρών/χύδην (OBO) κατασκευάζονται με μεγάλα και βαριά ελαιοστεγή καλύμματα. Με τα καλύμματα αυτά εμποδίζεται η θάλασσα να εισέλθει στο κύτος και το υγρό φορτίο να εξέλθει από αυτό. Στην εσωτερική επιφάνεια του καλύμματος εξασκούνται υδροστατικές και υδροδυναμικές δυνάμεις από το υγρό φορτίο που μετακινείται κατά τους διατοιχισμούς και προνευστασμούς του πλοίου.

Τα ανοίγματα των κυτών υπόκεινται σε διαμήκη και εγκάρσια παραμόρφωση. Η διαμήκης παραμόρφωση προκαλείται λόγω των δυνάμεων κάμψεως (sagging και hogging) και εξαρτάται από το μήκος του ανοίγματος του στομίου (κουβουσιού). Αντισταθμίζεται με την τοποθέτηση παρεμβύσματος με αρκετό πλάτος, όπου το ελαστικό απορροφά τη σχετική κίνηση των ράβδων συμπιέσεως στο περίβλημα του στομίου, καθώς το πλοίο υπόκειται στις δυνάμεις κάμψεως.

5.2 Ξύλινα καλύμματα στομίων κυτών.

Αν και για πολλά χρόνια πολλά πλοία χρησιμοποιούσαν ξύλινα καλύμματα για το κλείσιμο των στομίων των κυτών, σήμερα αυτός ο τρόπος έχει εγκαταλειφθεί. Χρησιμοποιείται μόνο σε μικρά ξύλινα πλοία όπως αλιευτικά ή σε ακτοπλοϊκά χαλύβδινα πλοία, καθώς και σε ποταμόπλοια αντικαθιστώντας τα ξύλινα καλύμματα (μπουκαπόρτες) με αυτά από αλουμίνιο. Ο παραδοσιακός τρόπος κλεισίματος των στομίων των κυτών φαίνεται στο σχήμα 5.2.

Τα κύρια ***μειονεκτήματα*** αυτού του συστήματος είναι:

α) Μειωμένη ασφάλεια που οφείλεται σε ανεπαρκή αντοχή των καλυμμάτων.

β) Μειωμένη ασφάλιση (σφράγιση) του κύτους για την εξασφάλιση της υδατοστεγανότητας.

γ) Απαιτείται μεγάλη συντήρηση και

δ) Αρκετός χρόνος για το άνοιγμα και κλείσιμο των στομίων του κύτους και κατ' επέκταση για τον χειρισμό των φορτίων.

Τα ξύλινα καλύμματα στηρίζονται στα ***μεσόζυγα*** (μετζανιά). Τα μεσόζυγα τοποθετούνται και υποστηρίζονται σε ειδικές υποδοχές στην εσωτερική πλευρά του περιβλήματος του στομίου. Αυτά σε ορισμένα πλοία μπορεί να ολισθαίνουν κυλιόμενα με τροχούς στη θέση που επιθυμούμε και να ασφαλίζονται εκεί με καστάνια. Έτσι δεν αφαιρούνται για το άνοιγμα του στομίου και περιορίζεται ο χρόνος για το άνοιγμα και κλείσιμο του στομίου του κύτους.

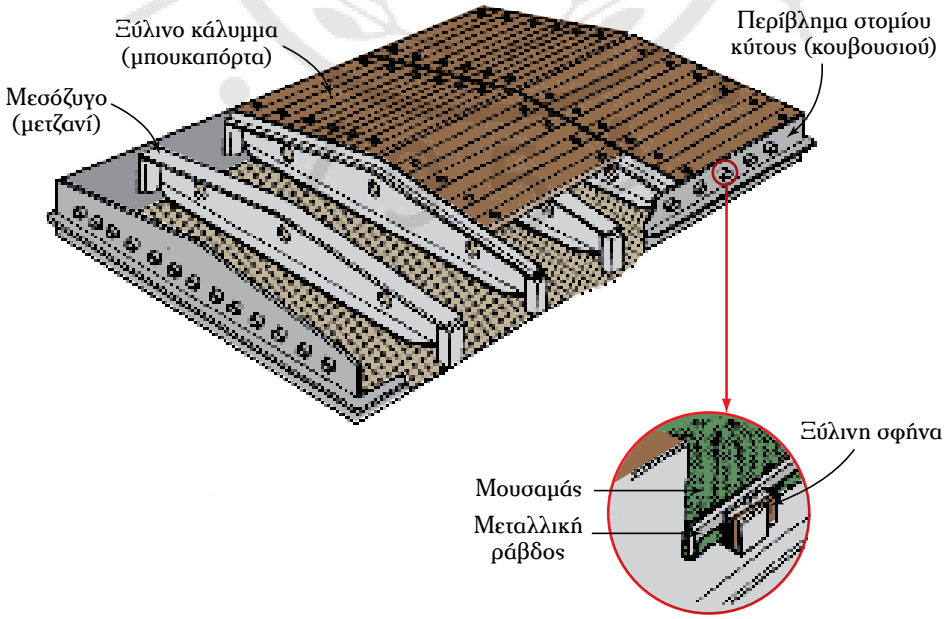
Επάνω στα μετζανιά τοποθετούνται τα καλύμματα, που αποτελούνται από ισχυρή ξυλεία με κατάλληλο μέγεθος και πάχος για να μετακινούνται εύκολα.

Επάνω από τα ξύλινα καλύμματα τοποθετούνται αδιάβροχες οθόνες (μουσαμάδες), που εντείνονται και ασφαλίζονται στην εξωτερική πλευρά του περιβλήματος του στομίου του κύτους με μεταλλικές ράβδους και ξύλινες σφήνες.

Για μεγαλύτερη ασφάλεια τοποθετούνται πάνω από τους μουσαμάδες μεταλλικές ράβδοι κατά το εγκάρσιο, που στηρίζονται στα πλευρά του στομίου και εντείνονται με γρύλους. Επίσης, πάνω από τους μουσαμάδες μπορεί να δέσομε σχοινιά ή να τοποθετήσομε δίχτυ για μεγαλύτερη προφύλαξη από τον άνεμο ή τη θάλασσα, που πιθανόν θα καλύψει τα καλύμματα σε θαλασσοταραχή.

Τα ξύλινα καλύμματα λόγω των σοβαρών μειονεκτημάτων τους έχουν, όπως προαναφέραμε, από καιρού αντικατασταθεί πλήρως από τα μεταλλικά καλύμματα στομίων των κυτών.

Εν τούτοις χρησιμοποιούνται ακόμη από μερικά πλοία μεγάλης ηλικίας και μικρού μεγέθους για μεταφορά χύδην φορτίων ή ξυλείας. Σ' αυτά τα πλοία τα ξύλινα καλύμματα έχουν αντικατασταθεί με μεταλλικά ποντόνια (pontoons) τοποθετημένα κατά



Σχ. 5.2
Κλείσιμο στομίου κύτους με ξύλινα καλύμματα.

το εγκάρσιο και προστατευμένα με μουσαμάδες και λοιπό εξοπλισμό όπως περιγράψαμε για τα ξύλινα καλύμματα.

5.3 Τύποι μεταλλικών καλυμμάτων στομίων κυτών.

Οι διάφοροι τύποι μεταλλικών καλυμμάτων είναι οι ακόλουθοι:

α) Τα ***απλής έλξεως*** (direct or single pull covers).

β) Τα ***πτυσσόμενα*** (folding covers).

γ) Τα ***αρθρωτά*** (rolltite covers).

δ) Τα ***κυλιόμενα στην πλευρά*** ή ***πρώρα – πρύμα*** (side or end rolling covers).

ε) Τα ***ανυψούμενα και κυλιόμενα*** (lift and roll or piggy-back covers), και

στ) τα ***ποντόνια*** (pontoon covers).

Ο κάθε τύπος καλύμματος εξυπηρετεί τις ανάγκες πλοίου που έχει σχεδιασθεί για ορισμένες εμπορικές δραστηριότητες και για τη μεταφορά ορισμένων ή πολλαπλών φορτίων.

Υπάρχουν καλύμματα για το κύριο κατάστρωμα ή για τα υποφράγματα (κουραδόρους – tween decks), με μονό ή διπλό έλασμα. Τα καλύμματα των υποφραγμάτων πρέπει να έχουν μεγαλύτερη αντοχή προκειμένου να αντέχουν το πρόσθετο βάρος των περονοφόρων οχημάτων (fork-lift trucks) που κινούνται πάνω σε αυτά.

Όλα τα μεταλλικά καλύμματα λειτουργούν μηχανικά με ηλεκτρική ή υδραυλική ισχύ και έχουν την δυνατότητα λειτουργίας σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης λόγω βλάβης του κύριου μηχανισμού λειτουργίας. Ο σχεδιασμός τους επιτρέπει τον μέγιστο ελεύθερο χώρο για εργασίες χειρισμού των φορτίων όταν το στόμιο του κύτους (κουβούσι) είναι ανοικτό και εξασφαλίζει την αντοχή τους με πλήρες φορτίο πάνω από τα καλύμματα.

Η κακή κατάσταση των καλυμμάτων ή η ρήξη τους μπορεί να προκαλέσει ζημιά στο φορτίο, απώλεια της ευστάθειας και τελικά την απώλεια του πλοίου. Όλα τα καλύμματα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις της SOLAS 74/78 της ΔΣ περί Γραμμών Φορτώσεως 1966, τους κανόνες των νηογνωμόνων και των Διεθνών Οργανισμών IMO και ILO.

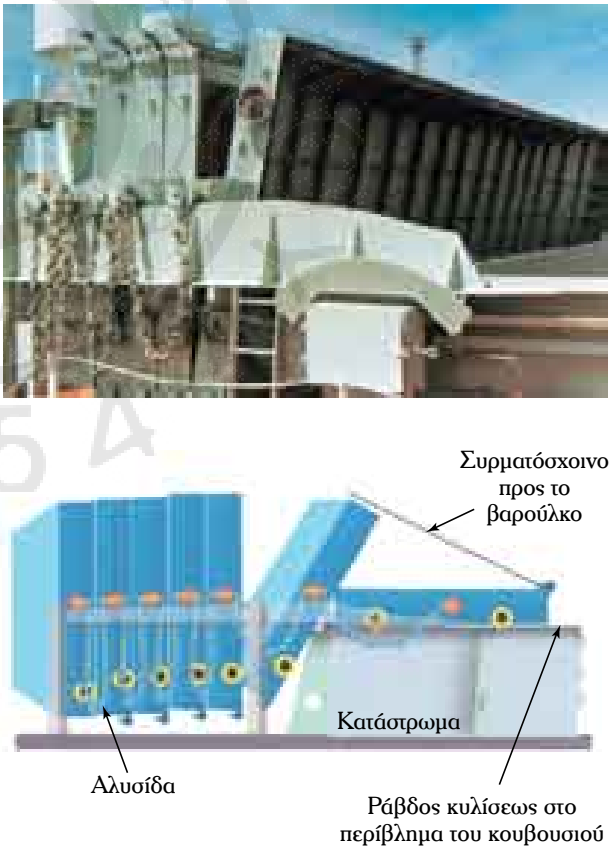
5.3.1 Καλύμματα απλής έλξεως.

Τα ***καλύμματα απλής έλξεως*** τοποθετούνται κυρίως σε πλοία γενικού φορτίου ή σε πλοία μικρού μεγέθους μεταφοράς χύδην φορτίων (σχ. 5.3α). Αποτελούνται από αριθμό ορθογωνίων τμημάτων που καλύπτουν όλο το στόμιο του κύτους (κουβουσιού) και λειτουργούν με συρματόσχοινο που φέρεται στο βαρούλκο ή στο βαρούλκο του γερανού.

Επίσης, μπορούν να συρθούν κατά το άνοιγμα ή κλείσιμο με αλυσίδες σε κάθε πλευρά που κινούνται με ηλεκτρικά ή υδραυλικά βαρούλκα πρώρα ή πρύμα του κουβουσιού.

Τα ***ορθογώνια τμήματα*** (panels) είναι μονού τοιχώματος με διαμήκεις και εγκάρσιες ενισχύσεις για να αντέχουν πρόσθετα βάρη που μπορεί να τοποθετηθούν πάνω σ' αυτά. Τα ανεξάρτητα αυτά τμήματα συνδέονται μεταξύ τους με αλυσίδες σε κάθε πλευρά και φέρουν γύρω από τις πλευρές τους υποδοχές (αυτιά) για να δεχθούν συσφιγκτήρες ταχείας λειτουργίας.

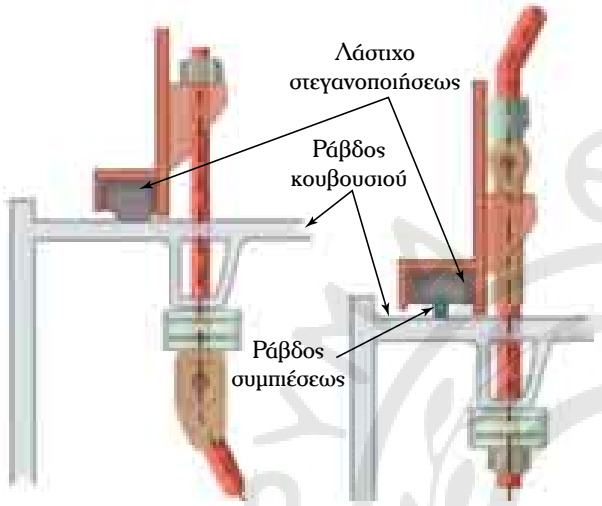
Όμοιες υποδοχές υπάρχουν και στις εγκάρσιες πλευρές των ακραίων τμημάτων σε κάθε κουβούσι. Για την ασφάλιση των καλυμμάτων χρησιμοποιούνται οι συσφιγκτήρες ταχείας λειτουργίας σε όλη την περίμετρο του κουβουσιού και μεταλλικές σφήνες



Σχ. 5.3α
Μεταλλικό κάλυμμα απλής έλξεως με συρματόσχοινο και αλυσίδες.

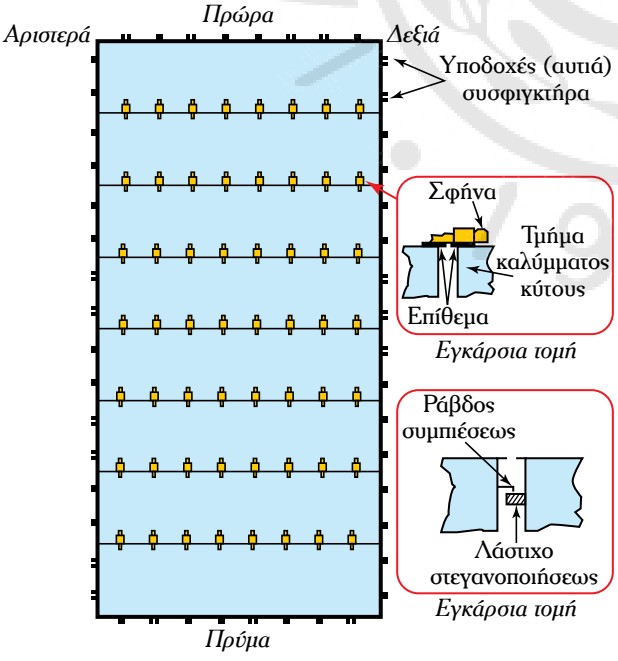
που τοποθετούνται πάνω και μεταξύ των τμημάτων κατά το εγκάρσιο (σχ. 5.3β και 5.3γ).

Για την στεγανοποίηση μεταξύ των καλυμμάτων και του περιβλήματος του κουβουσιού τοποθετείται ελαστικό αρκετού πάχους. Αν παρ' όλα αυτά περάσει νερό κάτω από το ελαστικό, αυτό θα κατευθυνθεί από το αυλάκι αποστραγγίσεως του περιβλήματος του κουβουσιού προς την ανεπίστροφη βαλβίδα αποστραγγίσεως όπως φαίνεται στο σχήμα 5.3δ.



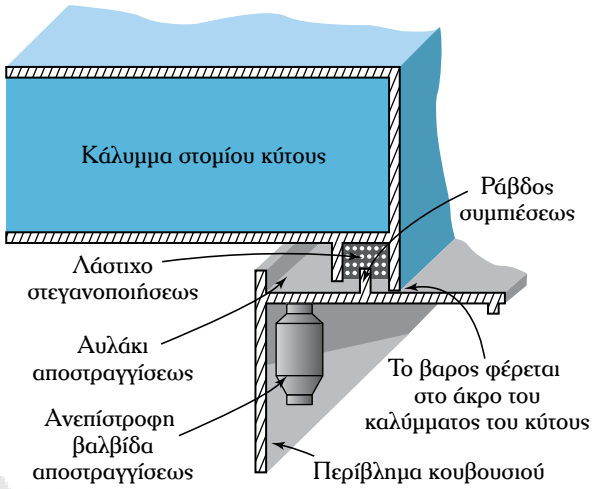
Σχ. 5.3β

Συσφιγκτήρας ταχείας λειτουργίας.



Σχ. 5.3γ

Σχέδιο κατόψεως καλύμματος στομίου κύτους απευθείας έλξεως με τα εξαρτήματα.



Σχ. 5.3δ

Σύστημα σφραγίσεως και αποστραγγίσεως.

Βαλβίδες αποστραγγίσεως υπάρχουν και στα δύο άκρα του κουβουσιού για να κατευθύνεται το νερό με οποιαδήποτε διαγωγή του πλοίου.

Η διαδικασία ανοίγματος και κλεισίματος των καλυμμάτων απλής έλξεως (σχ. 5.3ε) έχει ως εξής:

Για το άνοιγμα:

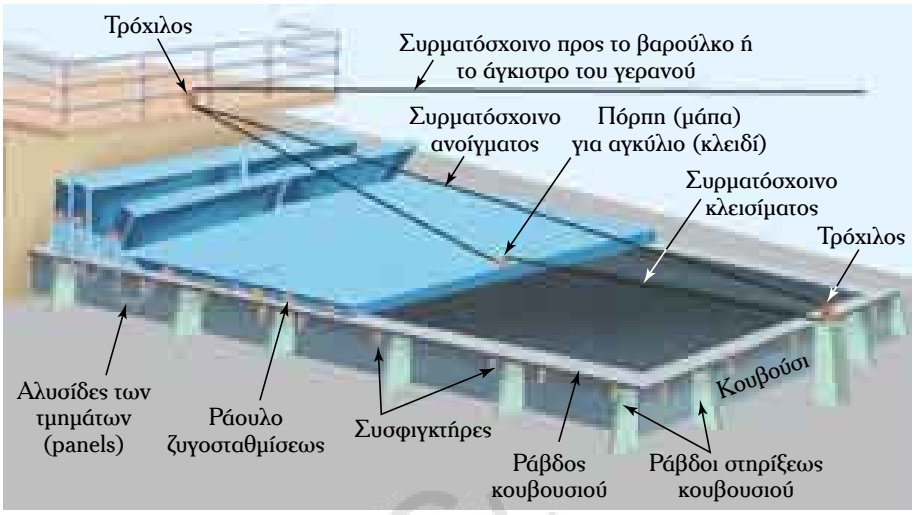
α) Αφαιρούνται όλες οι σφήνες κτυπώντας τις προς τα έξω επάνω στα καλύμματα και ξεβιδώνονται ή απομακρύνονται ανάλογα με το είδος τους οι συσφιγκτήρες σε όλες τις πλευρές.

β) Τοποθετείται στο τελευταίο τμήμα του καλύμματος (τελευταίο πάνελ) και ασφαλίζεται με βόλτες στους πλησιέστερους κίονες (μπίντες) ένα συρματόσχοινο, για τον έλεγχο της κυλίσεως των τμημάτων κατά το άνοιγμα (σχ. 5.3στ).

γ) Τοποθετείται το σύρμα έλξεως για το άνοιγμα και απομακρύνονται όλα τα άτομα από τα καλύμματα.

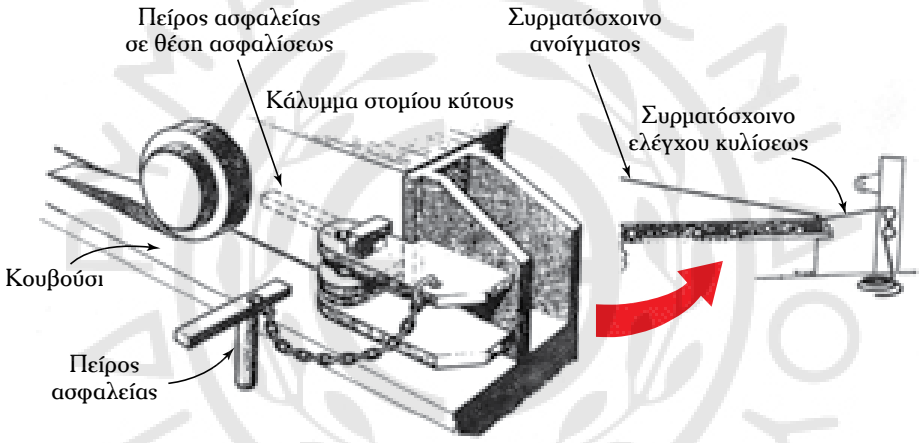
δ) Κάθε τμήμα πρέπει να ανυψωθεί από τη θέση επικαθήσεώς του στο περίβλημα του στομίου του κύτους. Αυτό επιτυγχάνεται με την στρέψη των εκκέντρων ράουλων που ανυψώνοντας τα καλύμματα, τα φέρουν σε θέση κυλίσεως (σχ. 5.3ζ). Αν δύο τμήματα επικαλύπτονται, πρέπει πάντα να ανυψωθεί πρώτα το ανώτερο τμήμα. Αν χρησιμοποιούνται δύο λοστοί ή γρύλοι, δεν πρέπει να ανυψώνονται μαζί η αριστερή και η δεξιά πλευρά του ίδιου τμήματος. Κατά την τοποθέτηση των πείρων ασφαλείας στους εσωτερικούς δακτυλίους των εκκέντρων ράουλων πρέπει να βεβαιωνόμαστε ότι ο πείρος έχει τοποθετηθεί έτσι, ώστε να μην πέσει όταν το τμήμα γύρει και στοιβαχθεί κατακόρυφα.

ε) Δύο άτομα, ένας δεξιά και ο άλλος αριστερά, αφαιρούν τους πείρους ασφαλείας (σχ. 5.3στ) που βρίσκονται στο τελευταίο τμήμα δεξιά και αριστερά,



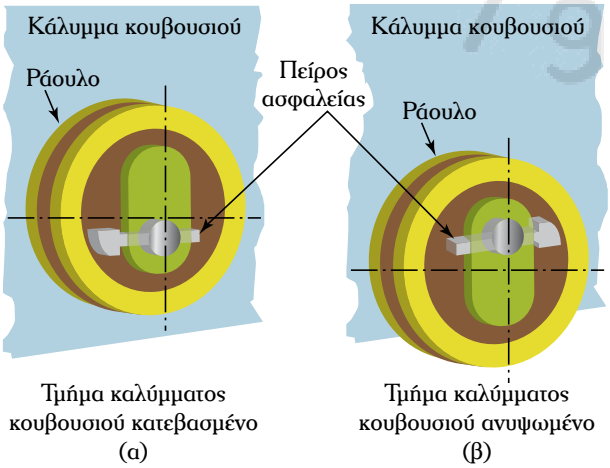
Σχ. 5.3ε

Διαδικασία ανοίγματος και κλεισίματος.



Σχ. 5.3στ

Ασφάλιση μεταλλικού καλύμματος και έλεγχος κυλιομένων καλυμμάτων κατά το άνοιγμα.



Σχ. 5.3ζ

Θέση ράουλου για κλείσιμο ή άνοιγμα καλύμματος κουβουσιού.

αφού βεβαιωθούν πρώτα ότι το σύρμα ελέγχου [βλ. παράγρ. 5.3.1(β)] έχει προσδεθεί και έχουν απομακρυνθεί όλα τα άτομα, εκτός από το άτομο που ελέγχει (λασκάρει) το συρματόσχοινο ελέγχου κυλίσεως των καλυμμάτων ακόμη και από τη θέση στοιβασίας των καλυμμάτων στο ακρότατο σημείο του στομίου. Ποτέ δεν πρέπει να αφαιρούνται οι πείροι ασφαλείας πριν δεθεί το σύρμα ελέγχου και απομακρυνθούν όλα τα άτομα από τα καλύμματα. Έτσι, αποφεύγονται ατυχήματα τα οποία μπορεί να συμβούν κατά το άνοιγμα των κυτών, όταν το πλοίο έχει μεγάλη διαγωγή.

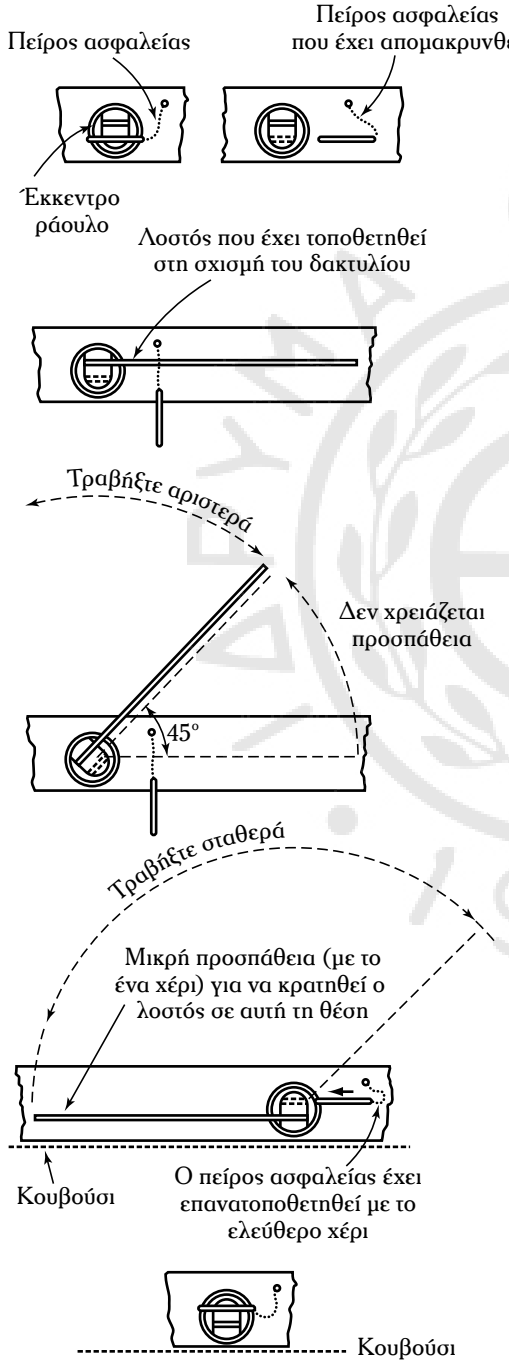
στ) Βιράρομε αργά το σύρμα έλξεως των καλυμμάτων ανοίγοντας το στόμιο του κύτους, ενώ ταυτόχρονα λασκάρομε το σύρμα ελέγχου φροντίζοντας το τελευταίο να μην ενταθεί αρκετά.

ζ) Όταν όλα τα καλύμματα έλθουν στη θέση στοι-

βασίας τους, τοποθετούμε ενισχυτικές αλυσίδες ή ανασχετήρες (stoppers) για να εξασφαλίσομε ότι αυτά δεν θα μετακινηθούν από τη θέση τους. Το σύρμα έλξεως δεν πρέπει να ελευθερωθεί μέχρι να τοποθετηθούν οι αλυσίδες ή οι ανασχετήρες που προαναφέρθηκαν.

Για το ***κλείσιμο των στομίων*** των κυτών ακολουθείται η αντίστροφη διαδικασία. Πρέπει πάντα να βεβαιωνόμαστε ότι οι πείροι ασφαλείας στους εσωτερικούς δακτυλίους των εκκέντρων ράουλων είναι στη θέση τους. Αν κάποιος πείρος έχει πέσει, το έκκεντρο ράουλο θα στρέψει, όταν το κάλυμμα θα κυλά. Εφόσον το κάλυμμα θα κυλά χωρίς να φέρεται το βάρος του στο έκκεντρο ράουλο, θα καταστραφεί το μέρος του καλύμματος που επικάθεται στο περίβλημα του στομίου και θα πρέπει το λάστιχο να αντικατασταθεί.

Κατά το άνοιγμα ή το κλείσιμο πρέπει πάντα οι διάδρομοι των ράουλων να είναι ελεύθεροι και καθαροί. Στα σχήματα 5.3η και 5.3θ περιγράφεται



1) Αφαιρέστε τους πείρους ασφαλείας από τους δακτυλίους των ράουλων.

2) Τοποθετήστε τον λοστό στον δακτύλιο του ράουλου από την πιο κατάλληλη διεύθυνση, ελεύθερα από παρακείμενα εξαρτήματα.

3) Πιάστε τον λοστό σταθερά στα δύο χέρια και ετοιμασθείτε να στρέψετε τον δακτύλιο τραβώντας τον λοστό προς το μέρος σας.

4) Βεβαιωθείτε ότι δεν υπάρχουν κοντά άλλα άτομα.

5) Στρέψτε τον λοστό προς το μέρος σας. Η αρχική διαδρομή περίπου 45° δεν παρουσιάζει αντίσταση, αφού παίρνει μόνο τα χαλαρά (μπόσικα). Κατόπιν τραβήξτε σταθερά έχοντας το κεφάλι σας αρκετά μακριά και τους αντίχειρες στην ίδια πλευρά του λοστού, όπως τα δάκτυλα, μέχρι να επιστρέψει ο λοστός σε οριζόντια θέση. Η προσπάθεια που χρειάζεται για να κρατηθεί ο λοστός σ' αυτό το στάδιο θα είναι πολύ μικρή.

6) Απομακρύνετε το ένα χέρι από τον λοστό για να επανατοποθετήσετε τον πείρο ασφαλείας στον δακτύλιο του ράουλου. Κινώντας ελαφρά τον λοστό με το άλλο χέρι βοηθούμε την είσοδο του πείρου φέρνοντας τις οπές σε ευθυγράμμιση. **Προσοχή**: Ο πείρος πρέπει να μπει κατά τέτοιο τρόπο, ώστε όταν στοιβαχθούν κατακόρυφα τα καλύμματα, η κεφαλή του πείρου να είναι στο πάνω μέρος για να μην μπορεί να πέσει.

7) Ο πείρος έχει επανατοποθετηθεί και ο λοστός έχει απομακρυνθεί. Επαναλάβετε την ίδια διαδικασία για τα άλλα ράουλα.

Σχ. 5.3η

Διαδικασία ανοίγματος καλυμμάτων απλής έλξεως.

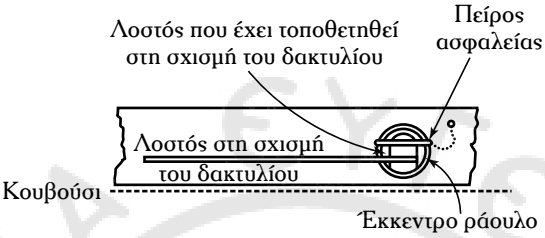
αντίστοιχα η λειτουργία των εκκέντρων ράουλων και η διαδικασία για την ανύψωση ή την καταβίβαση των καλυμμάτων για άνοιγμα ή κλείσιμο των καλυμμάτων στομίων των κυτών αντίστοιχα.

Σε μικρά πλοία όλα τα τμήματα (πάνελ) μπορεί να κυλίσουν στο χώρο στοιβασίας τους (στη χαβούζα) πρώρα ή πρύμα του κουβουσιού. Σε μεγαλύτερα πλοία μερικά τμήματα μπορεί να στοιβάζονται πρώρα και μερικά πρύμα του κουβουσιού.

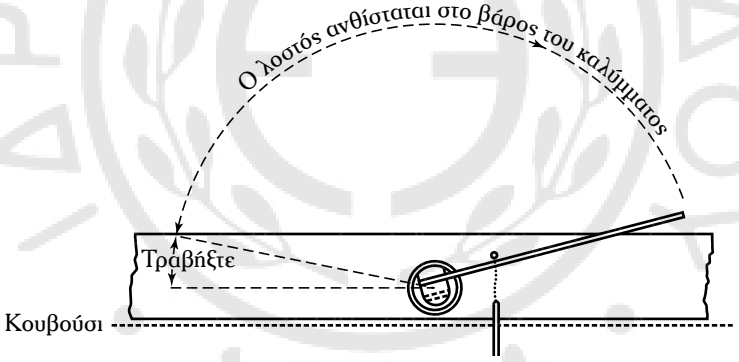
Μειονέκτημα αυτών των καλυμμάτων είναι οι αυξημένες ανάγκες συντηρήσεως λόγω των πολλών τμημάτων και εξαρτημάτων, καθώς και ο αυξημένος αριθμός ατόμων για την λειτουργία τους σε σύγκριση με άλλους τύπους καλυμμάτων.

5.3.2 Πτυσσόμενα καλύμματα.

Τα ***πτυσσόμενα καλύμματα*** (folding covers) λειτουργούν με υδραυλικό μηχανισμό ή συρματόσχοινα και τοποθετούνται στο κύριο κατάστρωμα ή στα υποφράγματα (κουραδόρους).



1) Τοποθετήστε τον λοστό στο ράουλο.
2) Πιάστε τον λοστό σταθερά με το ένα χέρι.
3) Βεβαιωθείτε ότι δεν υπάρχουν κοντά άλλα άτομα.
4) Αφαιρέστε τον πείρο ασφαλείας με το ελεύθερο χέρι, βοηθώντας αν είναι αναγκαίο με ελαφρά κίνηση του λοστού.



5) Πιάστε τον λοστό σταθερά με τα ***δύο*** χέρια και ετοιμασθείτε να στρέψετε τον δακτύλιο του ράουλου φέροντας τον λοστό προς το μέρος σας. Μετά από μικρή διαδρομή του λοστού το βάρος του καλύμματος θα σπρώξει τον λοστό προς το μέρος σας. Εδώ χρειάζεται προσοχή για να αντισταθμισθεί η αυξανόμενη τάση που δέχεται ο λοστός από το βάρος του καλύμματος, έχετε το κεφάλι σας αρκετά μακριά μέχρι να μηδενισθεί η τάση. Σ' αυτό το στάδιο ο λοστός θα έχει επιστρέψει σχεδόν στην οριζόντια θέση.

6) Επανατοποθετήστε τον πείρο ασφαλείας στον δακτύλιο του ράουλου βοηθώντας την είσοδο με ελαφρή κίνηση του λοστού αν είναι αναγκαίο.
7) Απομακρύνετε τον λοστό από τον δακτύλιο του ράουλου και επαναλάβετε την ίδια διαδικασία για τα άλλα ράουλα.

Σχ. 5.3θ
Διαδικασία κλεισίματος καλυμμάτων απλής έλξεως.

Ο μηχανισμός των υδραυλικών συστημάτων συνήθως βρίσκεται μέσα στα καλύμματα, τα οποία έχουν διαμήκεις και εγκάρσιες ενισχύσεις και αρκετό πάχος για να αντέχουν το βάρος των φορτίων που τοποθετείται πάνω σε αυτά. Χρησιμοποιούνται από πλοία γενικού φορτίου ή πλοία πολλαπλών χρήσεων (σχ. 5.3ι).

Σχ. 5.3ι
Πλοίο με πτυσσόμενα καλύμματα.

Ο αριθμός και το μέγεθος των πλοίων που χρησιμοποιούν αυτά τα καλύμματα αυξάνεται, με συνέπεια να αυξάνεται και το βάρος τους. Για να τηρηθεί το βάρος τους σε διαχειρίσιμο επίπεδο, μειώνεται το μήκος τους αυξάνοντας τον αριθμό του πτυσσομένων καλυμμάτων ανά ζεύγος.

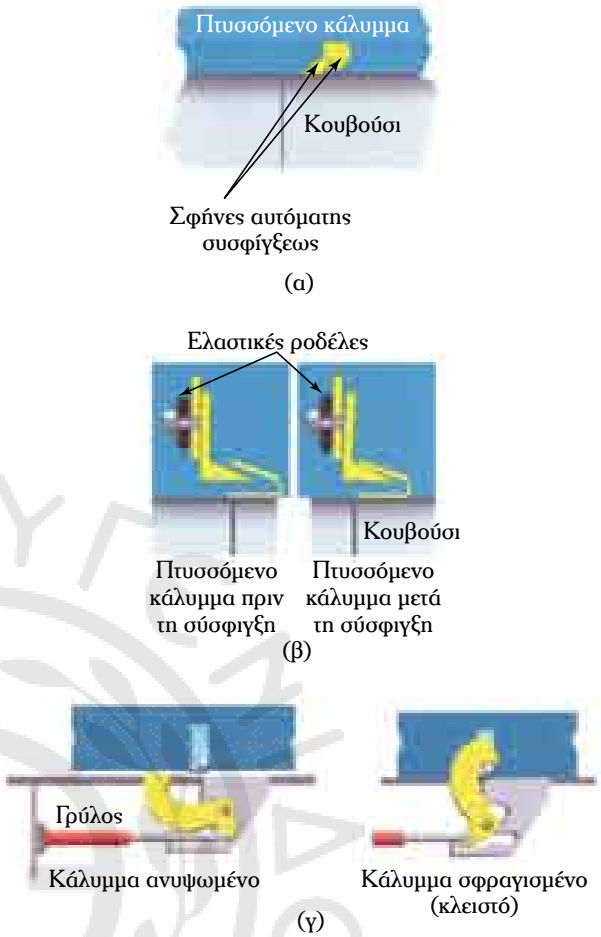
Η στεγανοποίηση επιτυγχάνεται με τοποθέτηση ελαστικού παρεμβύσματος, συστήματος αποστραγγίσεως και μέσων συσφίγξεως (σχ. 5.3ια), όπως:

α) σφήνες αυτόματης συσφίγξεως [σχ. 5.3ια(α)],

β) συσφιγκτήρες σχήματος σφήνας με ελαστική ροδέλλα για ρύθμιση της συσφίγξεως, [σχ. 5.3ια(β)],

γ) ή με συσφιγκτήρα σχήματος αγκίστρου και υδραυλική σύσφιγξη του [σχ. 5.3ια(γ)].

Τα πτυσσόμενα καλύμματα χρειάζονται λιγότερη συντήρηση από τα καλύμματα απ' ευθείας έλξεως. Μειονέκτημά τους είναι ότι σε περίπτωση αστοχίας του υδραυλικού συστήματος ή του συρματόσχοινου, μπορεί να καταπέσουν στο κουβούσι ή ακόμη και στο κύτος. Επειδή μετά το άνοιγμα του κουβουσιού, τα πτυσσόμενα καλύμματα στοιβάζονται όρθια, πρέπει να αποφεύγεται το απότομο-βίαιο κλείσιμο του κουβουσιού, ασφαλίζοντας τα καλύμματα με σταθερό σημείο μέσω καστάνιας, γρύλου ή αγκίστρου.



Σχ. 5.3ια
Συσφιγκτήρας αγκίστρου και γρύλος.

Επίσης, επειδή κατά το άνοιγμα και την στοιβασία των καλυμμάτων σε όρθια θέση, ανέρχεται το κατακόρυφο κέντρο βάρους του πλοίου, θα πρέπει το πλοίο να έχει αρκετό μετακεντρικό ύψος (GM) πριν το άνοιγμα των καλυμμάτων.

5.3.3 Αρθρωτά καλύμματα.

Τα ***αρθρωτά καλύμματα*** (rolltite covers) αποτελούνται από τμήματα που κυλίονται και τυλίγονται σε τύμπανο και στοιβάζονται στο άκρο του κουβουσιού. Το μήκος κάθε τμήματος είναι τέτοιο, ώστε να διευκολύνει το περιτύλιγμα κατά την στοιβασία. Το σύστημα είναι απλό στη λειτουργία του (για το άνοιγμα ή το κλείσιμο απλώς αναστρέφεται η στρέψη του τυμπάνου), έχει μεγάλη αξιοπιστία και απόλυτη στεγανότητα από εισροή νερού. Η στεγανότητα επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση ελαστικού neoprene μεταξύ των τμημάτων και της ράβδου συμπιέσεως στο κουβούσι.

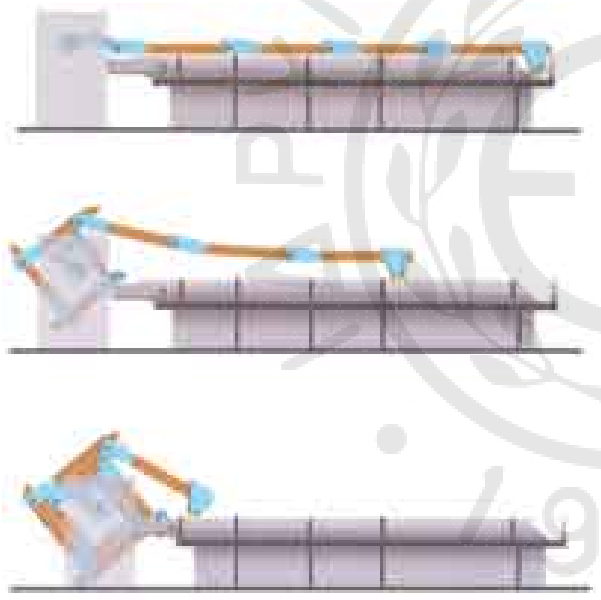
Η σφράγιση και αποσφράγιση του καλύμματος γίνεται με συσφιγκτήρες ταχείας λειτουργίας μέσω

των ειδικών υποδοχών που υπάρχουν στις πλευρές. Το σύστημα απαιτεί λιγότερη συντήρηση, ενώ διαθέτει μόνο δύο ράουλα στο ένα άκρο, ένα σε κάθε πλευρά σ' αυτό μακράν του τυμπάνου.

Όταν τα καλύμματα αρχίσουν να κινούνται, τα ράουλα που βρίσκονται στο ακραίο τμήμα μακράν του τυμπάνου ανέρχονται στο κεκλιμένο επίπεδο κατά μήκος του κουβουσιού.

Εφόσον οι συσφιγκτήρες έχουν απομακρυνθεί, τα τμήματα ανυψώνονται και ελκόμενα μέσω αρθρώσεων (μεντεσέδων) μεταξύ τους, στοιβάζονται στο τύμπανο του βαρούλκου που κινείται με ηλεκτρική ή υδραυλική ισχύ.

Αρθρωτά καλύμματα τοποθετούνται στο κύριο κατάστρωμα πλοίων γενικού φορτίου και bulk carriers. Στο σχήμα 5.3ιβ φαίνεται σε διαδοχικές φάσεις το άνοιγμα κουβουσιού με αρθρωτά καλύμματα και στο σχήμα 5.3ιγ το κατάστρωμα πλοίου με τέτοια καλύμματα.



Σχ. 5.3ιβ
Άνοιγμα στομίου κύτους με αρθρωτά καλύμματα.

5.3.4 Καλύμματα κυλιόμενα στην πλευρά ή πρώρα-πρύμα (side or end rolling covers).

Τα καλύμματα αυτού του τύπου αποτελούνται από δύο μεγάλα τμήματα σε κάθε κουβούσι, που ανοίγουν κυλιόμενα στις πλευρές του πλοίου. Μερικά πλοία διαθέτουν ένα μόνο τμήμα που κυλίεται σε οποιαδήποτε πλευρά του πλοίου. Είναι υπερβολικά βαριά και πρέπει πρώτα να ανυψωθούν με υδραυλική πίεση για να φθάσουν στην θέση κυλίσεως. Σε κάθε

Σχ. 5.3ιγ
Αρθρωτά καλύμματα.

τμήμα τοποθετούνται δύο ράουλα σε κάθε πλευρά (πρώρα-πρύμα). Τα καλύμματα αυτή της κατηγορίας γενικά τοποθετούνται σε μεγάλα πλοία μεταφοράς χύδην φορτίων (bulk carriers) ή σε πλοία μεταφοράς υγρών ή χύδην φορτίων (OBO) (σχ. 5.3ιδ).

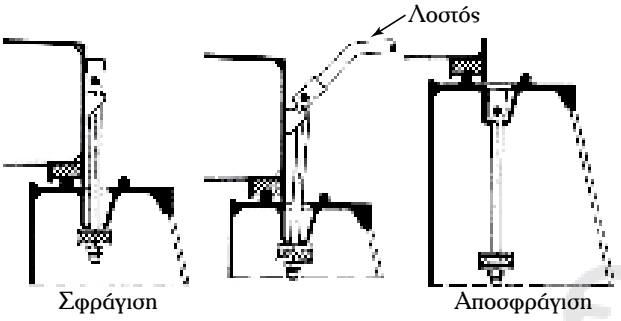
Η στεγανοποίηση περιμετρικά του κουβουσιού γίνεται όπως και σ' άλλους τύπους μεταλλικών καλυμμάτων με ελαστικό και αυλάκι αποστραγγίσεως μεταξύ των δύο τμημάτων κατά το διάμηκες.

Περιμετρικά των καλυμμάτων υπάρχουν ανεπίστροφες βαλβίδες αποστραγγίσεως προς το κατάστρωμα.

Η σφράγιση των καλυμμάτων με το κουβούσι περιμετρικά επιτυγχάνεται με μεγάλους συσφιγκτήρες ταχείας λειτουργίας ή με μπουλόνια.

Σχ. 5.3ιδ
Καλύμματα κυλιόμενα στην πλευρά.

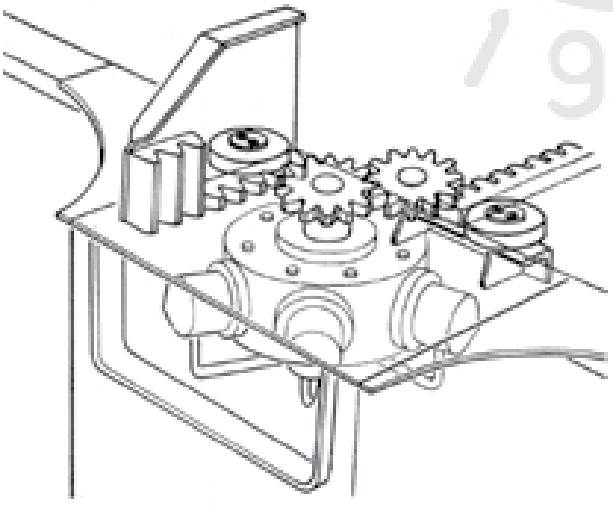
Το πρόσθετο πλεονέκτημα των συσφιγκτήρων ταχείας λειτουργίας είναι η δυνατότητα ρυθμίσεώς τους μέσω κοχλία στο κάτω άκρο, ώστε να παρέχουν την απαιτούμενη συμπίεση στην σφράγιση των καλυμμάτων (σχ. 5.3ιε).



Σχ. 5.3ιε
Συσφιγκτήρες ταχείας λειτουργίας.

Το άνοιγμα ή κλείσιμο των κουβουσιών με αυτά τα καλύμματα, γίνεται με οδοντωτό τροχό, που εμπλέκεται με ***οδοντωτή ράβδο*** (rack and pinion drive) (σχ. 5.3ιστ). Ο οδοντωτός τροχός που κινείται με υδραυλικό κινητήρα εμπλέκεται με οδοντωτή ράβδο, η οποία εκτείνεται κατά μήκος της κάτω πλευράς της κεντρικής γραμμής κατά το εγκάρσιο του καλύμματος.

Άλλη μέθοδος είναι η χρησιμοποίηση αλυσίδας, που λειτουργεί με όμοιο τρόπο όπως προηγουμένως, αλλά αντί του οδοντωτού τροχού με την οδοντωτή ράβδο, τοποθετείται βαρούλκο που κινείται με υδραυλική ισχύ. Στο τύμπανο του βαρούλκου εμπλέκεται η αλυσίδα που μέσω οδηγών τροχίλων ανοίγει ή κλείνει το κουβούσι.



Σχ. 5.3ιστ
Οδοντωτοί τροχοί και ράβδοι κυλιομένων καλυμμάτων.

Με όμοιο τρόπο αντί αλυσίδας μπορεί να χρησιμοποιηθεί συρματόσχοινο. Ωστόσο τα καλύμματα πριν ανοιχθούν πρέπει να ανυψωθούν με υδραυλικούς γρύλους μέχρι τα ράουλα, δύο σε κάθε πλευρά κάθε τμήματος και να φθάσουν στη θέση κυλίσεως στο κουβούσι. Τα τελευταία χρόνια εφαρμόζεται από την εταιρεία Mac Gregor σύστημα ταυτόχρονης ανυψώσεως, μερικής κυλίσεως και αυτόματης σφραγίσεως των καλυμμάτων μειώνοντας τον χρόνο χειρισμών.

5.3.5 Καλύμματα ανυψούμενα και κυλιόμενα (lift and roll or piggy-back covers).

Τα καλύμματα αυτά αποτελούν εξέλιξη των κυλιομένων καλυμμάτων. Τοποθετούνται γενικά σε πλοία μεταφοράς χύδην φορτίων, ιδιαίτερα σε αυτά με κουβούσια μεγάλων διαστάσεων και ως εκ τούτου με περιορισμένο ελεύθερο χώρο στο κατάστρωμα, πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων και πλοία πολλαπλών χρήσεων (σχ. 5.3ιζ). Δεν υπάρχει όριο για το μέγεθός τους. Συνήθως τοποθετούνται δύο τμήματα για να καλύψουν κουβούσι διαστάσεων 26 × 23 m ή περισσότερα τμήματα για κουβούσια μεγαλυτέρων διαστάσεων.

Σχ. 5.3ιζ
Ανυψούμενα και κυλιόμενα καλύμματα.

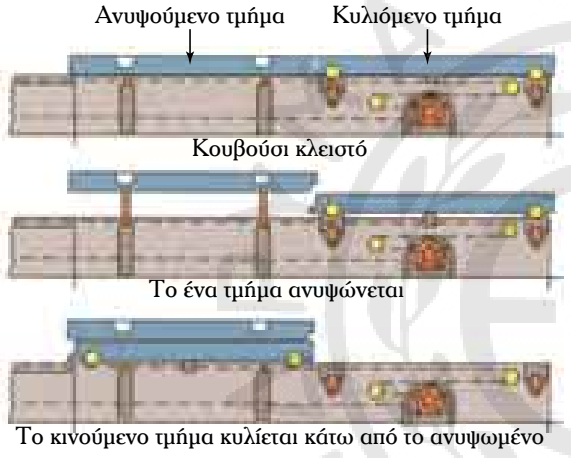
Τα τμήματα έχουν διπλό τοίχωμα όπως τα ποντόνια, επίπεδη άνω επιφάνεια, διαμήκεις και εγκάρσιες ενισχύσεις για να δέχονται επάνω τους βαριά φορτία όπως κορμούς δέντρων.

Για κάθε κουβούσι χρησιμοποιούνται δύο τμήματα. Το ένα τμήμα έχει τουλάχιστον δύο τροχούς σε κάθε πλευρά και δεν ανυψώνεται. Το άλλο τμήμα δεν έχει τροχούς αλλά προεξοχές (αυτιά), που ευθυγραμμίζονται με μακριούς κατακόρυφους υδραυλι-

κούς γρύλους, δύο σε κάθε πλευρά, στερεωμένους μονίμως στο κατάστρωμα.

Όταν το κυλιόμενο τμήμα τοποθετηθεί στη σωστή θέση κάτω από το ανυψωμένο τμήμα, αυτό μπορεί να κατέλθει και να στοιβαχθεί πάνω στο κινούμενο τμήμα. Τώρα και τα δύο τμήματα μαζί μπορούν να μετακινηθούν πρώρα ή πρύμα αφήνοντας ελεύθερο χώρο, όσο επιθυμούμε, στο κουβούσι.

Η κύλιση των τμημάτων γίνεται είτε με αλυσίδες που φέρονται σε βαρούλκο ή με εσωτερικούς (τοποθετημένους μέσα στο κινούμενο τμήμα) ηλεκτρικούς κινητήρες για την κίνηση των τροχών μέσω κιβωτίου ταχυτήτων, είτε με οδοντωτό τροχό που εμπλέκεται σε οδοντωτή ράβδο. Στο σχήμα 5.3ιη απεικονίζεται η διαδικασία ανοίγματος κουβουσιού σε διαδοχικές φάσεις.



Σχ. 5.3ιη
Άνοιγμα στομίου κύτους με ανυψούμενα και κυλιόμενα καλύμματα.

Αν τα τμήματα είναι περισσότερα από δύο, θα πρέπει να στοιβαχθούν με μέσα μεγάλης ανυψωτικής ικανότητας.

Η στεγανοποίηση περιμετρικά του κουβουσιού γίνεται με ελαστικό και αυλάκι αποστραγγίσεως προς το κατάστρωμα.

Η σφράγιση των καλυμμάτων με το κουβούσι περιμετρικά επιτυγχάνεται με μεγάλους συσφιγκτήρες ταχείας λειτουργίας ή με μπουλόνια. Με μπουλόνια σφραγίζονται και τα τμήματα μεταξύ τους στην πάνω επιφάνειά τους.

Το μέγεθος των πλοίων που χρησιμοποιούν αυτά τα καλύμματα αυξάνεται και ως εκ τούτου αυξάνονται οι διαστάσεις των κουβουσιών. Τα τμήματα με μεγαλύτερο βάρος απαιτούν ισχυρά ράουλα και ικανούς υδραυλικούς γρύλους.

Πλεονέκτημα αυτών των καλυμμάτων είναι ότι δεν στοιβάζονται όρθια, ούτε απαιτείται να στοιβαχθούν στην ξηρά κατά τη διάρκεια της φορτοεκφορτώσεως.

Μειονέκτημά τους είναι ότι δεν μένει ελεύθερος για φορτοεκφόρτωση όλος ο χώρος του κουβουσιού παρά μόνον ο μισός, με αποτέλεσμα να χρειάζεται η μετακίνησή τους πρώρα-πρύμα για ελεύθερη πρόσβαση σε άλλη περιοχή. Οι μεγάλοι υδραυλικοί γρύλοι χρειάζονται τακτική συντήρηση και αρκετή προστασία από τα στοιχεία της φύσεως.

5.3.6 Καλύμματα-ποντόνια.

Τα ***καλύμματα-ποντόνια*** (pontoon covers) τοποθετούνται γενικά σε πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων (container ships), Ro-Ro και σε πλοία μεγάλης ανυψωτικής ικανότητας (σχ. 5.3ιθ).

Τα μικρότερα πλοία διαθέτουν συνήθως ένα μόνο ποντόνι, τοποθετημένο κατά το εγκάρσιο του πλοίου, για την κάλυψη του στομίου του κύτους (κουβουσιού). Καλύμματα-ποντόνια τοποθετούνται και στα υποφράγματα των πλοίων.

Σχ. 5.3ιθ
Καλύμματα-ποντόνια πλοίου μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων.

Τα μεγαλύτερα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων και δη χωρητικότητας μέχρι 15.000 TEU (εμπορευματοκιβώτια μήκους 20 ποδών), διαθέτουν πολλαπλά τμήματα –διπλά, τριπλά ή τετραπλά– τοποθετημένα κατά το εγκάρσιο σε όλο το πλάτος του κουβουσιού. Το μήκος αυτών των τμημάτων είναι λίγο μεγαλύτερο από 40 πόδια για να επιτρέπεται, μετά την απομάκρυνσή τους, η φορτοεκφόρτωση των εμπορευματοκιβωτίων στο κύτος μέσω των 40 ποδών οδηγών των κυψελών (cell guides).

Τα καλύμματα είναι μονού ή διπλού τοιχώματος με διαμήκεις και εγκάρσιες ενισχύσεις και επίπεδη άνω

επιφάνεια για να δέχονται μεγάλα φορτία. Σ' αυτήν την επιφάνεια υπάρχουν διάφορα εξαρτήματα όπως: κωνικές υποδοχές, δακτύλιοι σχήματος D για την στερέωση και έχμαση των εμπορευματοκιβωτίων και κατάλληλες κοίλες υποδοχές για την ανύψωσή τους με τους γερανούς του πλοίου ή της ξηράς (σχ. 5.3κ).

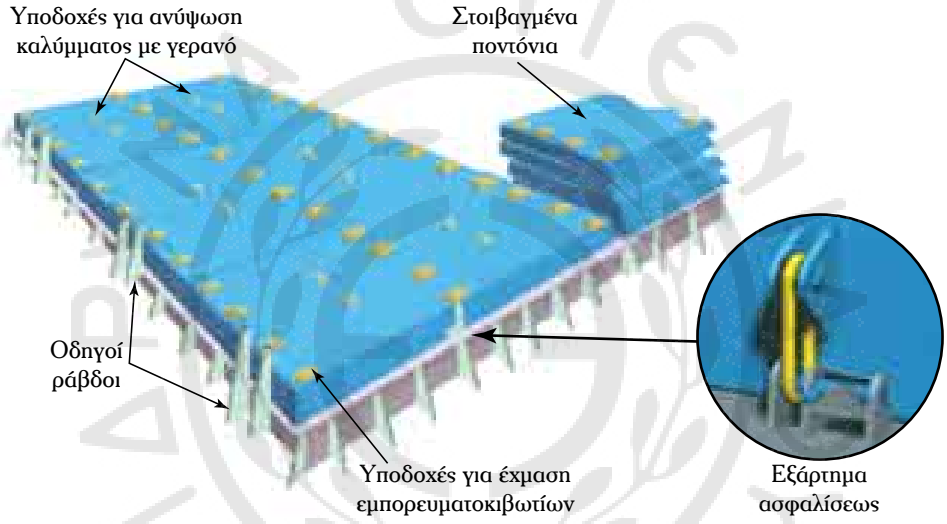
Στα μεγαλύτερα πλοία το βάρος κάθε καλύμματος κουβουσιού μπορεί να φθάσει τους 40 t και φέρεται στις τέσσερεις κοίλες υποδοχές (στις τέσσερεις γωνίες του καλύμματος) κατά την ανύψωση ή καταβίβαση του καλύμματος.

Για την εύκολη και γρήγορη τοποθέτηση των καλυμμάτων υπάρχουν οδηγοί ράβδοι στο περίβλημα και περιμετρικά του κουβουσιού.

Η σφράγιση των καλυμμάτων με το κουβούσι περιμετρικά επιτυγχάνεται με συσφιγκτήρες ταχείας λειτουργίας ή με μπουλόνια.

Η στεγανοποίηση των καλυμμάτων μεταξύ τους και με το κουβούσι, γίνεται με ελαστικό και αυλάκι αποστραγγίσεως προς το κατάστρωμα.

Τα ποντόνια στοιβάζονται το ένα επί του άλλου, επιτρέποντας την ελεύθερη πρόσβαση στην περιοχή του κύτους. Για το άνοιγμα ή κλείσιμο των κουβουσιών με ποντόνια χρησιμοποιείται γερανογέφυρα (gantry crane) του πλοίου ή της ξηράς. Στους μεγάλους σταθμούς εμπορευματοκιβωτίων όλα τα ποντόνια ανυψώνονται και στοιβάζονται στην προκυμαία, αν αυτό απαιτείται.



Σχ. 5.3κ
Κάλυμμα με ποντόνια.

6 ΚΕΦΑΛΑΙΟ
ΦΟΡΤΩΤΗΡΕΣ ΚΑΙ ΓΕΡΑΝΟΙ

6.1 Μέθοδοι και μέσα φορτοεκφορτώσεως.

Η φορτοεκφόρτωση των πλοίων πραγματοποιείται με δύο μεθόδους:

α) Σε ***τρεις κύκλους***, δηλαδή ανυψώνοντας το φορτίο, μετατοπίζοντάς το εγκάρσια (πλευρικά) και κατεβάζοντάς το.

β) ***Μετατοπίζοντάς το εγκάρσια***.

Η πρώτη μέθοδος απαιτεί μέσα ανυψώσεως του φορτίου στο πλοίο ή στην ξηρά, ενώ η δεύτερη μέθοδος απαιτεί ανοίγματα (πόρτες) στην πλευρά του πλοίου και κεκλιμμένα επίπεδα (ράμπες).

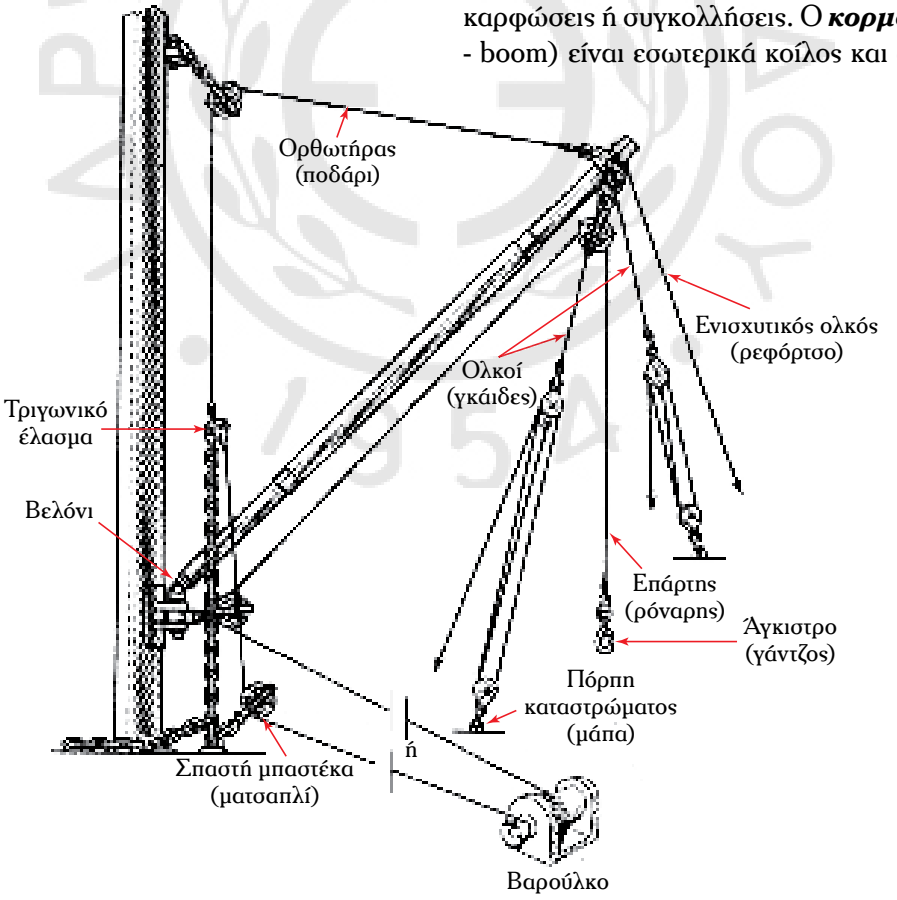
Τα μέσα ανυψώσεως της πρώτης μεθόδου αποτελούν οι ***φορτωτήρες*** (μπίγες – derricks) και οι ***γερανοί*** (cranes).

Ένας φορτωτήρας ή γερανός μπορεί να λειτουργήσει μεμονωμένα εκτελώντας και τους τρεις κύκλους οι οποίοι προαναφέρθηκαν ή μπορεί να χρησιμοποιηθούν δύο φορτωτήρες σε συνδυασμό λειτουργώντας ταυτόχρονα.

Η χρησιμοποίηση του συμβατικού απλού φορτωτήρα αποτελεί τον παλαιότερο τρόπο φορτοεκφορτώσεως των πλοίων. Τελειοποιημένος τύπος αυτού του φορτωτήρα είναι το μονόμπιγο διαφόρων τύπων στα σύγχρονα πλοία.

6.2 Περιγραφή και εξαρτισμός φορτωτήρα.

Ο ***φορτωτήρας*** (μπίγα) (σχ. 6.2α) κατασκευάζεται από χάλυβα με ειδική μέθοδο χωρίς ραφές, καρφώσεις ή συγκολλήσεις. Ο ***κορμός*** του (μπούμα - boom) είναι εσωτερικά κοίλος και συνήθως παχύ-



Σχ. 6.2α

Φορτωτήρας και εξαρτισμός του.

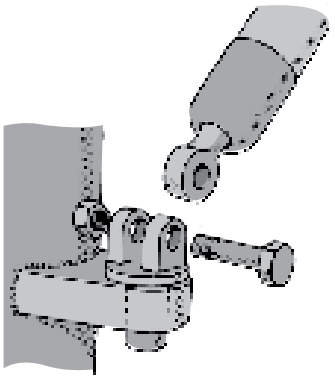
τερος στο μέσο του μήκους του απ' ό,τι στα άκρα. Το κάτω άκρο του κορμού στηρίζεται στον ιστό με ειδικό στήριγμα (***βελόνι***, σχ. 6.2β), ώστε να μπορεί να στρέφει κατά το κατακόρυφο και οριζόντιο επίπεδο. Στην κεφαλή και στη βάση του φορτωτήρα τοποθετούνται ***μεταλλικοί τρόχιλοι*** (μπαστέκες – cargo blocks), μέσω των οποίων διέρχεται συρματόσχοινο, ο ***επάρτης*** φορτίου (ρόναρης – cargo runner). Στο άκρο του ο επάρτης φέρει ***άγκιστρο φορτίου*** (cargo hook) μέσω ***στρεπτήρα*** (swivel) για την ανακρέμαση του φορτίου. Το άλλο άκρο του επάρτη καταλήγει και περιτυλίγεται στο τύμπανο του βαρούλκου (βίντσι – winch), που εξυπηρετεί τον φορτωτήρα.

Για την ανύψωση του φορτωτήρα και την τήρησή του στην επιθυμητή γωνία με το οριζόντιο επίπεδο χρησιμοποιείται συρματόσχοινο, ο ***ορθωτήρας*** (ποδάρι – topping lift). Ο ορθωτήρας συνδέεται στην κεφαλή του φορτωτήρα και μέσω οδηγού τροχίλου σε κατάλληλο ύψος στον ιστό, κατευθύνεται προς το κατάστρωμα. Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι για την ανύψωση και καταβίβαση του φορτωτήρα. Η συνηθέστερη και ασφαλέστερη μέθοδος που χρησιμοποιείται αποκλειστικά πλέον είναι να φέρομε το συρματόσχοινο του ορθωτήρα απευθείας στο βαρούλκο. Παλαιότερα ο ορθωτήρας συνδεόταν με τεμάχιο αλυσίδας μέσω τριγωνικού ελάσματος. Το μήκος της αλυσίδας που κλειδωνόταν σε ισχυρή πόρπη (μάπα) του καταστρώματος ρυθμιζόταν βιράροντας ή μαϊνάροντας τον ορθωτήρα μέσω συρματόσχοινου συνδεμένου στο τριγωνικό έλασμα και μέσω οδηγού τροχίλου ή σπαστής μπαστέκας (ματσαπλί) στο βαρούλκο.

Για τη στροφή του φορτωτήρα χρησιμοποιούνται οι ***ολκοί*** (γκάιδες – guys). Ο ολκός αποτελείται από δύσκαμπτο συρματόσχοινο, που συνδέεται στην κεφαλή του φορτωτήρα και καταλήγει σε διπλό σύσπαστο (παλάγκο), που κλειδώνεται σε πόρπη του καταστρώματος ή της κουπαστής. Σε ελαφρούς φορτωτήρες το αγόμενο του συσπάστου είναι σχοινί, ενώ στους βαριούς φορτωτήρες για την ανύψωση μεγάλων βαρών είναι συρματόσχοινο. Για την ενίσχυση των φορτωτήρων χρησιμοποιούνται ***ενισχυτικοί ολκοί*** από συρματόσχοινο (ρεφόρτσα). Σε βαριούς φορτωτήρες ο επάρτης, ο ορθωτήρας και οι ολκοί αποτελούνται από μεταλλικά σύσπαστα.

6.3 Διάταξη, μέγεθος και είδη φορτωτήρων.

Η τοποθέτηση των φορτωτήρων σ' ένα πλοίο εξαρτάται από τον τύπο του πλοίου, ώστε να εξυπηρετούνται οι εργασίες φορτοεκφορτώσεως κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Οι ιστοί (κίονες) για τη στήριξη των φορτωτήρων και τα βαρούλκα για την εξυπηρέτησή τους μειώνουν τον ελεύθερο χώρο του καταστρώματος.



Σχ. 6.2β
Σύστημα στερεώσεως και στρέψεως κορμού (μπούμας) φορτωτήρα.

Για τον λόγο αυτόν και για προστασία των βαρούλκων από τη θάλασσα, οι φορτωτήρες τοποθετούνται συνήθως σε πλατφόρμα υπερυψωμένη από το κύριο κατάστρωμα.

Ο αριθμός των φορτωτήρων που εξυπηρετεί κάθε κύτος ποικίλλει. Σε μικρά πλοία η ύπαρξη ενός φορτωτήρα για κάθε στόμιο κύτους που τοποθετείται στο διάμηκες του πλοίου ίσως είναι αρκετή. Σε μεγαλύτερα πλοία τοποθετούνται δύο φορτωτήρες σε κάθε στόμιο κύτους συμμετρικά από τις δύο πλευρές του διαμήκους.

Σε πλοία τακτικών γραμμών, που μεταφέρουν γενικό φορτίο και η ταχύτητα φορτοεκφορτώσεως έχει μεγάλη σημασία, συνήθως τοποθετούνται τέσσερεις φορτωτήρες σε κάθε στόμιο κύτους. Τοποθετούνται ανά ζεύγος από τις δύο πλευρές του διαμήκους πρώρα και πρύμα από το στόμιο.

Το μήκος του κορμού του φορτωτήρα είναι ανάλογο με το μέγεθος του στομίου του κύτους, του πλάτους του πλοίου και τη θέση του φορτωτήρα ως προς το διάμηκες. Το μήκος του φορτωτήρα πρέπει να είναι τόσο, ώστε να μπορεί να μεταφέρει το φορτίο από το κύτος στην πλευρά του πλοίου και τουλάχιστον 2 m έξω από αυτό, όταν ο φορτωτήρας έχει τοποθετηθεί στη μικρότερη γωνία με το οριζόντιο επίπεδο και ίση με αυτήν που σημειώνεται επάνω στον φορτωτήρα.

Σήμερα χρησιμοποιούνται ευρύτατα τελειοποιημένοι ***στρεφόμενοι φορτωτήρες*** (swinging derricks) διαφόρων μεγεθών.

Για την ανύψωση μεγάλων βαρών (πάνω από 20 τόνους) τα φορτηγά πλοία συνήθως φέρουν έναν ή δύο φορτωτήρες. Αυτοί καλούνται ***βαριοί φορτωτή-***

ρες (μαγκιόρες μπίγες - heavy lift derricks ή jumbo derricks). Πολλοί από αυτούς έχουν ασφαλές φορτίο εργασίας (SWL) περίπου 50 τόνους, αν και μερικά πλοία μπορεί να έχουν βαριούς φορτωτήρες 200 t ή και περισσότερο. Πολλά πλοία χρησιμοποιούν ***φορτωτήρες γερανούς*** (derrick cranes) (βλ. παράγρ. 6.9 ή ***γερανούς*** καταστρώματος (deck cranes) (βλ. παράγρ. 6.10). Λιγότερα πλοία χρησιμοποιούν ***γερανογέφυρες*** (travelling cranes ή gantry cranes).

6.4 Στρεφόμενος φορτωτήρας.

Η διάταξη αποτελείται από φορτωτήρα που στρέφει (swinging derrick) στην κατάλληλη θέση επάνω από το κύτος ή μακριά από την πλευρά του πλοίου με τη βοήθεια δύο ολκών. Προκειμένου να φορτοεκφορτωθεί μικρό βάρος, οι ολκοί μπορεί να χειρίζονται με τα χέρια, ενώ για μεγαλύτερο βάρος αυτοί χειρίζονται μηχανικά μέσω βαρούλκων.

Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι που απαιτούν τη χρησιμοποίηση ενός μόνο βαρούλκου και χειροκίνητους ολκούς ή ενός μόνο ολκού εξασφαλίζοντας την επαναφορά του φορτωτήρα προς το κύτος μέσω αντίβαρου, που κρέμεται από ψηλά στην εξωτερική από την ξηρά πλευρά του πλοίου ή περνώντας τον επάρτη μέσω οδηγού τροχίλου στην κουπαστή από την πλευρά που γίνεται η φορτοεκφόρτωση [σχ. 6.4(α), (β) και (γ)].

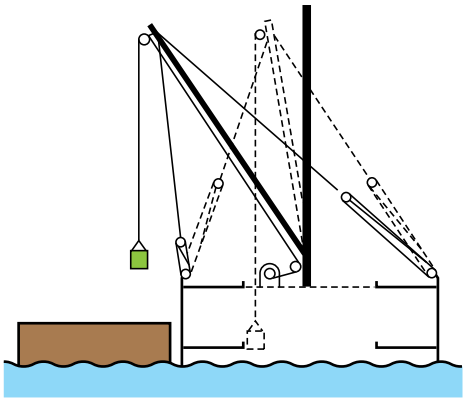
Με τον στρεφόμενο φορτωτήρα χειριζόμαστε βάρη μεγαλύτερα από αυτά χρησιμοποιώντας δύο σταθερούς φορτωτήρες σε συνδυασμό (union purchase) και με μεγαλύτερη ταχύτητα. ***Μειονεκτήματα*** της μεθόδου αυτής είναι η δημιουργία μεγάλων τάσεων σε όλο τον εξοπλισμό και ιδιαίτερα στους ολκούς και η πιθανότητα το στρεφόμενο βάρος να κτυπήσει το στόμιο του κύτους ή την κουπαστή προξενώντας ζημιά στο ίδιο και το πλοίο.

Κανονικά το πλοίο πρέπει να μην έχει κλίση, αλλά πολλές φορές μια μικρή κλίση βοηθά στην επαναφορά του φορτωτήρα.

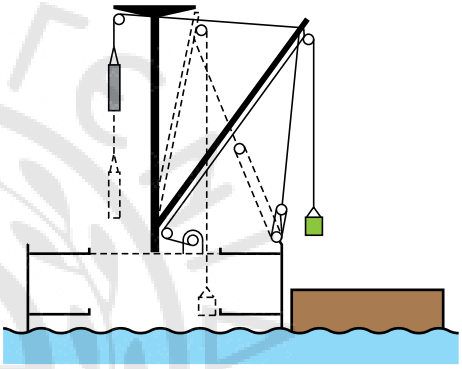
Υπό την προϋπόθεση ότι ο επάρτης έχει αρκετή αντοχή, ο φορτωτήρας μπορεί να χρησιμοποιηθεί μέχρι το ασφαλές φορτίο εργασίας του. Αν πρόκειται να ανυψωθεί βάρος πάνω από 3 t, θα πρέπει κανονικά να ενισχυθεί ο επάρτης μετατρέποντάς τον σε απλό σύσπαστο.

6.5 Χρησιμοποίηση φορτωτήρων σε συνδυασμό.

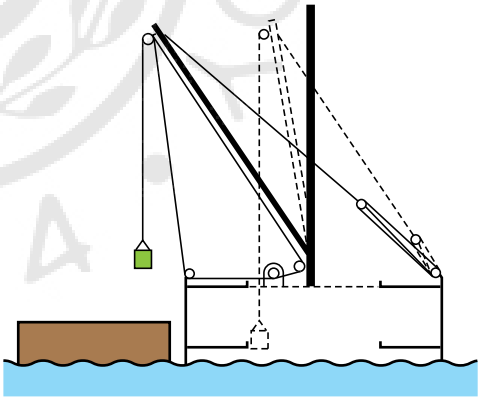
Το αρμάτωμα των δύο φορτωτήρων για να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό (union purchase) γίνεται



(α)



(β)



(γ)

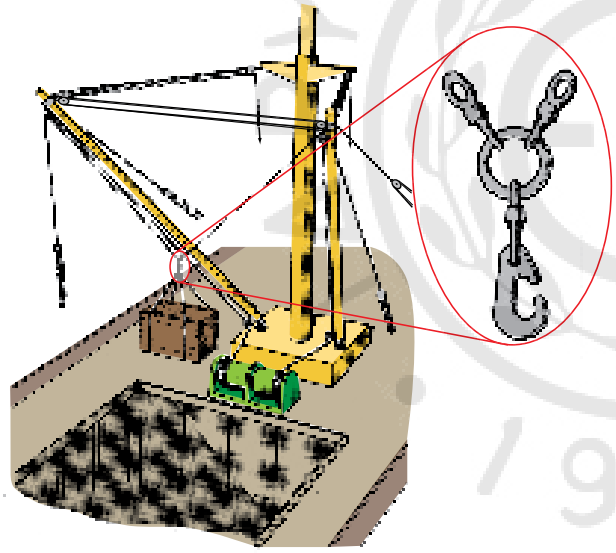
Σχ. 6.4

Στρεφόμενοι φορτωτήρες (α) Στρεφόμενος φορτωτήρας για φόρτωση και εκφόρτωση με ένα βαρούλκο και χειροκίνητους ολκούς. (β) Στρεφόμενος φορτωτήρας με αντίβαρο για εκφόρτωση. Το αντίβαρο επαναφέρει πάνω από το κύτος τον φορτωτήρα χωρίς το φορτίο και (γ) στρεφόμενος φορτωτήρας για εκφόρτωση με κατάλληλη διάταξη του επάρτη μέσω οδηγού τροχίλου στην κουπαστή για στρέψη του φορτωτήρα έξω από την πλευρά.

ως εξής: Ο ένας φορτωτήρας τοποθετείται στο κατάλληλο ύψος επάνω από το στόμιο του κύτους και κατακόρυφα από το φορτίο που πρόκειται να φορτωθεί ή εκφορτωθεί. Ο άλλος τοποθετείται προς την πλευρά εξωτερικά του πλοίου επιτρέποντας τη φόρτωση ή εκφόρτωση στην προκυμαία ή τη φορτηγίδα. Οι δύο φορτωτήρες παραμένουν σταθεροί κατά τον χειρισμό του φορτίου με τη βοήθεια ολκών (σχ. 6.5α).

Για την εξασφάλιση ελεύθερου χώρου μεταξύ των φορτωτήρων οι εσωτερικοί ολκοί αντικαθίστανται με έναν ολκό, την «αμερικάνα», που χρησιμεύει μόνο για την περιστροφή των φορτωτήρων ρυθμίζοντας τη μεταξύ τους γωνία.

Οι δύο επάρτες συνδέονται μεταξύ τους μέσω στρεπτήρων σε κοινό κόρακα (γάντζο) πάλι μέσω στρεπτήρα (σχ. 6.5α). Οι επάρτες πρέπει να έχουν αρκετό μήκος για νά φθάσουν στα ακρότατα σημεία του κατώτερου κύτους που εξυπηρετούν και αφήνοντας ακόμη αρκετό συρματόσχοινο στο τύμπανο του βαρούλκου. Το συνηθισμένο μήκος του επάρτη είναι 72 m.



Σχ. 6.5α

Χρησιμοποίηση φορτωτήρων σε συνδυασμό.

Ο τρόπος εργασίας μ' αυτό το αρμάτωμα των φορτωτήρων είναι ο εξής: Ο επάρτης του φορτωτήρα που βρίσκεται επάνω από το στόμιο του κύτους ανυψώνει το βάρος, ενώ ταυτόχρονα παίρνομε τα μπόσικα του άλλου επάρτη. Όταν το βάρος ανυψωθεί αρκετά, ώστε να μπορέσει να περάσει ελεύθερα επάνω από το στόμιο του κύτους προς την πλευρά, μέρος του βάρους φέρεται στον επάρτη του εξωτερικού φορτωτήρα. Έτσι το βάρος κρέμεται από την κορυφή της μίας γωνίας που σχηματίζουν οι δύο επάρτες.

Βαθμιαία ο εξωτερικός επάρτης αναλαμβάνει το βάρος και βιράροντας το φέρνει στην πλευρά του πλοίου μακριά από την κουπαστή, ενώ ταυτόχρονα ο άλλος επάρτης λασκάρει όσο συρματόσχοινο απαιτείται για να κρεμασθεί το βάρος μόνο στον εξωτερικά από το πλοίο επάρτη. Κατόπιν το βάρος κατεβάζεται λασκάροντας και τους δύο επάρτες. Για τη φόρτωση εργαζόμαστε αντίστροφα.

Το ασφαλές φορτίο εργασίας του συστήματος δεν πρέπει να υπερβαίνει το ένα τρίτο του ασφαλούς φορτίου εργασίας του μικρότερου από τους δύο φορτωτήρες. Είναι ο συνηθισμένος τρόπος εργασίας των φορτωτήρων για χειρισμό γενικού φορτίου μέχρι $1^1/_2 - 2$ t.

Η γωνία που σχηματίζουν οι δύο επάρτες δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 90° και ποτέ τις 120°, όταν το βάρος βρίσκεται στην ψηλότερη θέση του. Όταν η γωνία είναι 120° και το βάρος βρίσκεται στη μέση της αποστάσεως μεταξύ των φορτωτήρων, η τάση στον κάθε επάρτη είναι περίπου ίση με το ανυψούμενο βάρος. Έχει μεγάλη σημασία οι χειριστές των βαρούλκων να είναι έμπειροι, ώστε η γωνία που προαναφέρθηκε να μην ξεπεραστεί.

Για τον χειρισμό των βαρούλκων μπορούν να χρησιμοποιηθούν δύο χειριστές ή ακόμη και ένας. Οι χειριστές πρέπει να έχουν ανεμπόδιστη θέα του βάρους που χειρίζονται, διαφορετικά θα χρειασθούν άτομα για τη σήμανση (μανουβραδόροι).

Πλεονεκτήματα της μεθόδου αυτής είναι η ταχύτητα χειρισμού των φορτίων. Βασικό μειονέκτημα είναι οι επί πλέον τάσεις που εφαρμόζονται στους ολκούς και στους επάρτες λόγω της αντίθετης έλξεως που ασκούν πλευρικά μεταξύ τους. Αυτή η τάση αναγκάζει τις κεφαλές των φορτωτήρων να πλησιάσουν, γι' αυτό πρέπει να τοποθετούνται πάντα ***ενισχυτικοί ολκοί*** (ρεφόρτσα). Αυτοί πρέπει να στερεώνονται σε χωριστή πόρπη (μάπα) στο κατάστρωμα από αυτήν του κύριου ολκού, αλλά κοντύτερα προς αυτό και να είναι πιο χαλαροί από αυτόν.

Οι φορτωτήρες πρέπει να τοποθετούνται στο ίδιο περίπου ύψος μεταξύ τους και ο κάθε ολκός να σχηματίζει γωνία με τον αντίστοιχο φορτωτήρα περίπου 90°. Αν δεν στερεωθούν σωστά οι ολκοί, όπως προαναφέρθηκε, υπάρχει κίνδυνος να ανυψωθεί ξαφνικά ο φορτωτήρας ακόμη και όταν υπάρχει βάρος κρεμασμένο στον επάρτη.

Υπενθυμίζεται ότι το αντικανονικό αρμάτωμα και ο λανθασμένος χειρισμός μπορεί να αναγκάσει να υπερφορτωθεί όλος ο εξοπλισμός των φορτωτήρων

πάνω από 100% της τάσεως που κανονικά εξασκείται. Γι' αυτό και το ασφαλές φορτίο εργασίας του συστήματος είναι πολύ χαμηλό, όπως προαναφέρθηκε.

Ανακεφαλαιώνοντας, αναφέρομε ότι δύο φορτωτήρες δεν πρέπει να εργάζονται σε συνδυασμό εκτός αν:

α) Οι δύο επάρτες συνδέονται μεταξύ τους με στρεπτήρα σε κοινό κόρακα (γάντζο).

β) Η γωνία μεταξύ των επαρτών στο σημείο συνδέσεώς τους ποτέ δεν ξεπερνά τις 120°.

γ) Το βάρος που ανυψώνεται οποιαδήποτε στιγμή δεν πρέπει να υπερβαίνει το ένα τρίτο του ασφαλούς φορτίου εργασίας οποιουδήποτε φορτωτήρα ή, αν αυτό είναι διαφορετικό, του φορτωτήρα που έχει το μικρότερο SWL.

δ) Η διάταξη πριν τεθεί σε λειτουργία πρέπει να ελεγχθεί και να γίνει αποδεκτή από έμπειρο άτομο.

ε) Οι εξωτερικοί ολκοί έχουν ενισχυθεί τοποθετώντας ρεφόρτσα.

– Ανάλυση των δυνάμεων που δρουν στους επάρτες δύο συνδυασμένων φορτωτήρων.

Για την εύρεση των δυνάμεων που δρουν στους επάρτες δύο φορτωτήρων που χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό, θα πρέπει να αναλύσομε τη δύναμη (δηλ. το βάρος που ανυψώνεται ή καταβιβάζεται, ενώ κρέμεται σε κοινό κόρακα) σε δύο ίσες συνιστώσες, των οποίων οι διευθύνσεις σχηματίζουν γωνία α με τη διεύθυνση του βάρους ή διπλάσια γωνία 2α μεταξύ τους. Η ανάλυση με αυτόν τον τρόπο γίνεται με την προϋπόθεση ότι το βάρος βρίσκεται στο μέσο της αποστάσεως μεταξύ της κεφαλής των φορτωτήρων.

Στο σχήμα 6.5β το Α είναι το σημείο όπου συνδέονται οι δύο επάρτες (γάντζος) και κρέμεται το βάρος. Από το σημείο Α φέρομε ευθεία αντίθετης διευθύνσεως προς αυτήν του βάρους και λαμβάνομε υπό κλίμακα άνυσμα ΑΒ ίσο με το ανυψούμενο βάρος.

Από το σημείο Α φέρομε ευθείες οι οποίες σχηματίζουν προς κάθε πλευρά της ΑΒ γωνία α ή γωνία 2α μεταξύ των δύο ευθειών. Από το Β φέρομε παράλληλες προς τις δύο ευθείες με σημεία τομής Γ και Δ, οπότε σχηματίζεται ρόμβος. Οι δύο ίσες δυνάμεις ΑΓ και ΑΔ βρίσκονται γραφικά υπό κλίμακα ή λογιστικά ως εξής:

Η συνισταμένη ΑΒ των δύο ίσων δυνάμεων ΑΓ και ΑΔ σύμφωνα με το γνωστό τύπο της ισορροπίας των σωμάτων της Μηχανικής ισούται με:

$$AB^2 = A\Gamma^2 + A\Delta^2 + 2 \cdot A\Gamma \cdot A\Delta \cdot \text{συν}\varphi \quad (1)$$

επειδή $A\Gamma = A\Delta$

$$AB^2 = 2A\Gamma^2 + 2A\Gamma^2 \cdot \text{συν}\varphi \quad (2)$$

Στον τύπο (2) με γνωστά ΑΒ = το βάρος και τη γωνία φ μεταξύ των επαρτών βρίσκομε τη δύναμη ΑΓ που δρα σε κάθε επάρτη. Αν υποθέσομε ότι η γωνία φ είναι 120°, αντικαθιστώντας στον τύπο (2) έχομε:

$$AB^2 = 2A\Gamma^2 + 2A\Gamma^2 \,\text{συν}\, 120^\circ$$

επειδή $\text{συν}\, 120^\circ = -\,\text{συν}\, 60^\circ$

$$AB^2 = 2A\Gamma^2 - 2A\Gamma^2 \cdot \text{συν}\, 60^\circ$$

επειδή $\text{συν}\, 60^\circ = 0{,}5$

$$AB^2 = 2A\Gamma^2 - A\Gamma^2$$

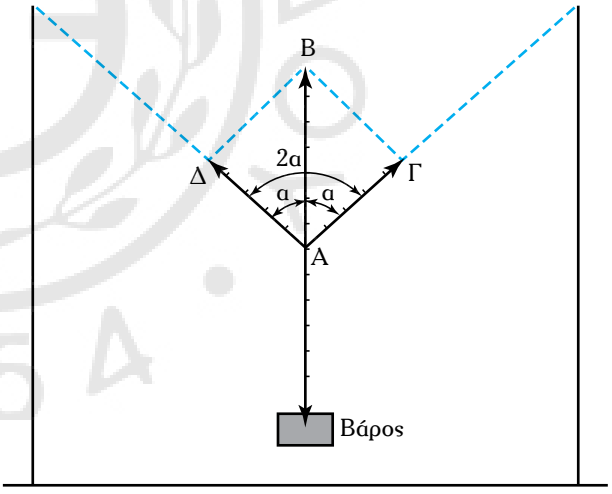
$$AB^2 = A\Gamma^2$$

$AB = A\Gamma$ και επειδή

$A\Gamma = A\Delta$ τότε $AB = A\Gamma = A\Delta$

δηλαδή η τάση σε κάθε επάρτη είναι ίση με το βάρος, όταν η γωνία μεταξύ των δύο επαρτών είναι 120°.

Διευκρινίζεται ότι η συνισταμένη ΑΒ του βάρους αναλύεται σε δύο ίσες συνιστώσες ΑΓ και ΑΔ, με ίσες γωνίες μεταξύ αυτών και της διευθύνσεως του βάρους, μόνο όταν το βάρος βρίσκεται στη μέση της αποστάσεως μεταξύ της κεφαλής των φορτωτήρων, που βρίσκονται στο ίδιο ύψος.



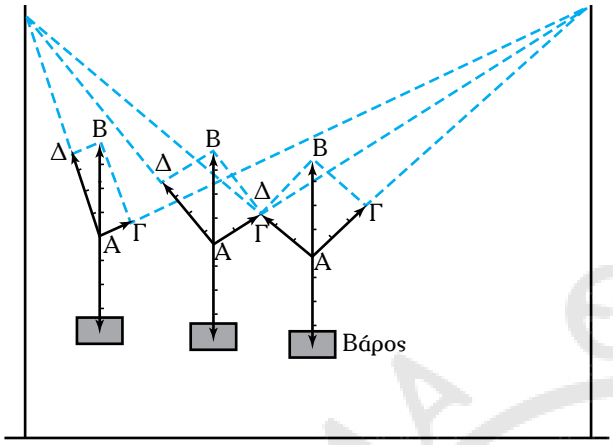
Σχ. 6.5β

Ανάλυση των δυνάμεων στους επάρτες δύο φορτωτήρων που λειτουργούν σε συνδυασμό.

Καθώς το βάρος μετακινείται προς την πλευρά, ενώ η συνισταμένη ΑΒ μένει αμετάβλητη, οι δύο συνιστώσες ΑΓ και ΑΔ μεταβάλλονται. Συγκεκριμένα αυξάνεται η συνιστώσα προς την οποία μετακινείται το βάρος και ταυτόχρονα μειώνεται η γωνία μεταξύ του επάρτη και της κατακόρυφου του βάρους, ενώ μειώνεται η άλλη συνιστώσα, όπως εξηγείται γραφι-

κά με τη μέθοδο των ανυσμάτων στο σχήμα 6.5γ.

Λογιστικά η ανάλυση δυνάμεως σε δύο συνιστώσες ανάγεται πάντοτε στο πρόβλημα ευρέσεως των στοιχείων ενός τριγώνου, όταν δίνονται ορισμένα από αυτά.



Σχ. 6.5γ

Μεταβολή των δυνάμεων που δρουν στους επάριες δύο φοριωτήρων, οι οποίοι λειτουργούν σε συνδυασμό και καθώς το βάρος μετακινείται.

6.6 Αστάθεια των φορτωτήρων.

Αστάθεια στον φορτωτήρα μπορεί να προκληθεί, όταν η υποστήριξη που παρέχουν οι ολκοί ή και ο ορθωτήρας γίνει ανεπαρκής. Αυτό μπορεί να συμβεί σε έναν φορτωτήρα ή σε δύο φορτωτήρες που εργάζονται σε συνδυασμό. Με την τελευταία διάταξη, όταν ο ένας φορτωτήρας είναι τοποθετημένος υψηλά (κοντά στην κατακόρυφο) και ο άλλος πολύ χαμηλά, μια τάση που μπορεί να προκληθεί από ένα τίναγμα σε οποιοδήποτε μέρος μπορεί να αναγκάσει τον υψηλότερο φορτωτήρα να ανυψωθεί κινούμενος προς τα πίσω. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα να υπερφορτωθεί ο άλλος φορτωτήρας και να προκαλέσει ζημιά ή και ατύχημα σε άτομα. Η διάταξη των φορτωτήρων, όπως περιγράφηκε, είναι πιθανή όταν χειριζόμαστε φορτίο ως εξής: Ο εσωτερικός φορτωτήρας είναι τοποθετημένος υψηλά (κοντά στην κατακόρυφο) και τον επάρτη του να πλησιάζει το στόμιο του κύτους, ενώ ο εξωτερικός φορτωτήρας είναι τοποθετημένος χαμηλά (με μικρή γωνία προς το οριζόντιο) μακριά έξω από την πλευρά του πλοίου.

Η ροπή ανυψώσεως (δηλ. η αστάθεια) του φορτωτήρα εξαρτάται από την απόσταση μεταξύ των βάσεων των κορμών των φορτωτήρων και τα σημεία στερεώσεως των ολκών. Η γωνία που σχηματίζει ο ολκός με τον αντίστοιχο φορτωτήρα πρέπει να είναι περίπου 90°. Στους σύγχρονους φορτωτήρες (μονόμπιγο) ο ορθωτήρας λειτουργεί και ως ολκός, δηλαδή ο φορτωτήρας ανυψώνεται ή κατεβαίνει και στρέφει ταυτόχρονα. Καθώς ο φορτωτήρας στρέφει προς τα έξω, η έλξη στον εξωτερικό ορθωτήρα μειώνεται μέχρι να μηδενισθεί. Σε αυτήν τη θέση ο φορτωτήρας συμπεριφέρεται σαν να μην υποστηρίζεται από τους ολκούς. Η ευστάθεια του φορτωτήρα αυξάνει αν κατέλθει το βάρος και αντίστροφα. Η διαγωγή του πλοίου επηρεάζει την ευστάθεια του φορτωτήρα. Η πρυμναία διαγωγή αυξάνει την ευστάθεια του φορτωτήρα που κατευθύνεται πρύμα.

6.7 Φορτωτήρες ανυψώσεως μεγάλων βαρών.

Φορτωτήρες ανυψώσεως μεγάλων βαρών (heavy lift derricks) ή βαριοί φορτωτήρες ονομάζονται οι ειδικοί φορτωτήρες που εγκαθίστανται για τον χειρισμό φορτίων βάρους πάνω από 10-15 t. Στην παράγραφο 6.9 αναφέρονται βαριοί φορτωτήρες-γερανοί με σύγχρονο εξοπλισμό που εγκαθίστανται σε σύγχρονα πλοία. Τα παλαιότερα πλοία διαθέτουν ακόμη βαριούς φορτωτήρες (μαγκιόρες μπίγες) των 30-50 t. Στα πλοία αυτά συνήθως τοποθετούνται δύο βαριοί φορτωτήρες με διαφορετική ανυψωτική ικανότητα. Ο μεγαλύτερος τοποθετείται στο μεγαλύτερο κύτος του πλοίου και χρησιμοποιεί τον πρωραίο ιστό για τη σύνδεση του ορθωτήρα. Η βάση του κορμού του φορτωτήρα στηρίζεται σε ειδικά κατασκευασμένο και ενισχυμένο πέλμα.

Ο μικρότερος φορτωτήρας τοποθετείται επίσης σε ένα μικρότερο κύτος. Για τον ορθωτήρα, επάρτη και τους ολκούς χρησιμοποιούνται ειδικά πολλαπλά σύσπαστα με συρματόσχοινα μεγαλύτερου μεγέθους και μήκους. Στον ιστό ή στο κολονάκι, όπου συνδέεται ο ορθωτήρας, τοποθετούνται πρόσθετα ξάρτια και οι ολκοί ενισχύονται τοποθετώντας ρεφόρτσα.

Κατά τον χειρισμό του φορτίου με βαρύ φορτωτήρα που εξυπηρετείται με συνηθισμένο βαρούλκο, αυτό πρέπει να εργάζεται «στο διπλό» (μικρότερη ταχύτητα) εκτός αν ο φορτωτήρας εξυπηρετείται με ειδικό βαρούλκο μεγάλης ισχύος. Με τη λειτουργία των βαρούλκων «στο διπλό», ειδικά στα ατμοκίνητα βαρούλκα εξασφαλίζεται μεγαλύτερη ικανότητα έλξεως από ό,τι στο «μονό», αλλά μικρότερη ταχύτητα χειρισμών. Γενικά τα βαριά φορτία πρέπει να τα χειριζόμαστε αργά «στο διπλό», ενώ τα ελαφρότερα με μεγαλύτερη ταχύτητα «στο μονό». Στα ατμοκίνητα βαρούλκα ο κινητήριος άξονας συνδέεται με τον

άξονα του τυμπάνου με οδοντωτό τροχό απευθείας για λειτουργία «στο μονό» και μέσω δευτερεύοντα άξονα με μεγαλύτερο οδοντωτό τροχό για λειτουργία «στο διπλό». Η εναλλαγή γίνεται με ειδικό μοχλό.

Στα ηλεκτρικά ή υδραυλικά βαρούλκα δεν είναι απαραίτητη η χειροκίνητη εναλλαγή των οδοντωτών τροχών για τον χειρισμό φορτίων διαφόρων βαρών. Ένα ηλεκτρικό βαρούλκο αν υπερφορτωθεί κανονικά, θα διακόψει αυτόματα τη λειτουργία του. Αν η διακοπή λειτουργίας αυτού του βαρούλκου γίνει λόγω υπερφορτώσεως από ανυψούμενο βάρος ή λόγω διακοπής παροχής ρεύματος, το βάρος θα παραμείνει στη θέση του αναρτημένο. Αυτό επιτυγχάνεται με αυτόματη μαγνητική πέδη.

Κατά τον χειρισμό βαριών φορτωτήρων πρέπει να λαμβάνονται οι επόμενες ***προφυλάξεις***:

α) Όλος ο εξοπλισμός (επάρτες, ορθωτήρες, ολκοί, σύσπαστα, τρόχιλοι, κλειδιά κ.λπ.) πρέπει να ελεγχθεί προσεκτικά πριν χρησιμοποιηθεί. Μόνο ο εξοπλισμός που έχει σημανθεί με το Ασφαλές Φορτίο Εργασίας (SWL) πρέπει να χρησιμοποιείται. Ο έλεγχος περιλαμβάνει λίπανση με λάδι ή γράσο ή αντικατάσταση τους αν είναι απαραίτητο.

β) Το αρμάτωμα πρέπει να είναι σύμφωνο με το σχέδιο εξαρτισμού (rigging plan) του βαριού φορτωτήρα.

γ) Τοποθέτηση προσθέτων ξαρτιών στον ιστό ή στο κολονάκι.

δ) Το πλοίο πρέπει να είναι κατά το δυνατό ισοβύθιστο και σε ορθή θέση (χωρίς κλίση). Μεγάλη προσοχή χρειάζεται κατά τη στρέψη του φορτωτήρα. Οι ολκοί πρέπει να βιράρονται και να λασκάρονται αργά και σταθερά.

ε) Όταν το βάρος κρεμασθεί, μόλις ελευθερωθεί από τη θέση στοιβασίας του στο πλοίο ή την προκυμαία, η επίδραση στην ευστάθεια του πλοίου είναι αυτή που θα είχαμε αν το βάρος ήταν σταθερά τοποθετημένο στο σημείο αναρτήσεως (άνω τρόχιλος επάρτη). Καθώς η απόσταση της κεφαλής του φορτωτήρα από το κατάστρωμα είναι μεγάλη, συνήθως πάνω από 10 m, αυτή η ανύψωση του βάρους θα προκαλέσει σημαντική ανύψωση του κέντρου βάρους του πλοίου. Σε πλοίο με μικρή ευστάθεια, πιθανόν το νέο κατακόρυφο κέντρο βάρους του να μετατοπισθεί επάνω από το μετάκεντρο και το πλοίο να χάσει τη θετική του ευστάθεια υποκείμενο σε κλίση. Η στιγμή της ανυψώσεως του φορτίου είναι η ***κρίσιμη στιγμή*** κατά τη φόρτωση ή εκφόρτωση του φορτίου. Η ανοχή για την απότομη ανύψωση του κέντρου βάρους του πλοίου πρέπει πάντα να λαμβάνεται υπόψη και να αποφεύγεται η δημιουργία ή ύπαρξη ελευθέρων επιφανειών υγρών στις δεξαμενές ή άλλους χώρους του πλοίου. Όλα τα διπύθμενα θα πρέπει να είναι γεμάτα ή εντελώς άδεια, ποτέ μισογεμάτα.

στ) Τα σχοινιά προσδέσεως του πλοίου πρώραπρύμα πρέπει να είναι τεντωμένα και να τα επιβλέπει κατάλληλο προσωπικό, όταν χειριζόμαστε το φορτίο. Αν πρόκειται να ανυψωθεί βάρος από την εξωτερική πλευρά του πλοίου (προς τη θάλασσα), θα πρέπει να χαλαρωθούν τα κουτούκια, ώστε το πλοίο να κλίνει ελεύθερα.

ζ) Στον κάτω τρόχιλο του επάρτη συνήθως συνδέονται σχοινιά σταθεροποιήσεως (αέρηδες) για τον έλεγχο των στροφών του αναρτημένου βάρους.

η) Τα τυχόν ατμοκίνητα βαρούλκα τοποθετούνται σε θέση λειτουργίας «στο διπλό» και οι μοχλοί εμπλοκής των οδοντωτών τροχών ασφαλίζονται στη θέση τους.

θ) Χρησιμοποιείται έμπειρο προσωπικό για τη λειτουργία των τεσσάρων βαρούλκων: ένα άτομο για τον επάρτη, ένα για τον ορθωτήρα και δύο για τους ολκούς, εάν πρόκειται για λειτουργία συμβατικού βαριού φορτωτήρα. Η εργασία εκτελείται αργά και τα απότομα τινάγματα αποφεύγονται κατά το δυνατό.

Κατά τη ***φόρτωση*** εκτελούνται οι εξής τρεις χωριστές κινήσεις:

α) Ο φορτωτήρας ανυψώνεται επάνω από το βάρος. Το βάρος φέρεται αργά στον φορτωτήρα. Το πλοίο θα κλίνει, καθώς το βάρος ανυψώνεται. Τα σχοινιά σταθεροποιήσεως (αέρηδες) χειρίζονται από κατάλληλα άτομα.

β) Ο φορτωτήρας στρέφει.

γ) Το βάρος κατεβάζεται στο κύτος.

Κατά την ***εκφόρτωση***:

α) Τοποθετούνται σχοινιά σταθεροποιήσεως.

β) Το βάρος φέρεται αργά στον φορτωτήρα. Τάση του πλοίου να κλίνει σε μόνιμη γωνία καθώς το βάρος ανυψώνεται αποτελεί ένδειξη μικρού ή αρνητικού μετακεντρικού ύψους. Στην περίπτωση αυτή πρέπει αμέσως το βάρος να κατέβει και να αυξηθεί το μετακεντρικό ύψος κατεβάζοντας το κατακόρυφο κέντρο βάρους του πλοίου με κατάλληλους χειρισμούς.

γ) Το βάρος ανυψώνεται μέχρι να φθάσει λίγο πάνω από το ύψος της κουπαστής και σταματά η ανύψωση.

δ) Στρέφεται ο φορτωτήρας προς την πλευρά του πλοίου και το πλοίο παίρνει κλίση. Η κίνηση αυτή ελέγχεται με τον εσωτερικό ολκό.

ε) Ο φορτωτήρας φέρεται επάνω από το σημείο εκφορτώσεως.

στ) Το βάρος κατεβάζεται αργά μέχρι να ακουμπήσει στην ξηρά. Πρέπει να τονισθεί ότι το βάρος δεν ελευθερώνεται αμέσως από το βαρούλκο μόλις το φορτίο ακουμπήσει την ξηρά, αλλά ελευθερώνεται βαθμιαία, καθώς το πλοίο επανέρχεται στην ορθή θέση (χωρίς κλίση).

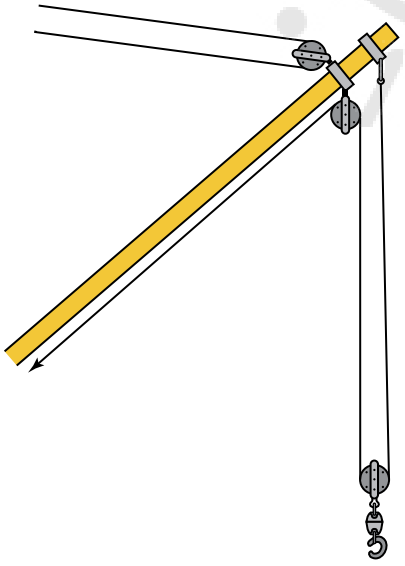
Κατ' αυτήν την επαναφορά του πλοίου προκαλείται ένα πλευρικό σύρσιμο του φορτίου. Αυτό το σύρσιμο μπορεί να αναποδογυρίσει ένα φορτίο, που εδράζεται σε μικρή βάση. Για να αποφευχθεί αυτό, πρέπει να χαλαρωθεί αμέσως ο εξωτερικός ολκός και ο ορθωτήρας. Το ίδιο ισχύει και κατά τη φόρτωση.

6.8 Χειρισμός μετρίων βαρών.

Συχνά μπορεί να χρειασθεί να φορτώσομε ένα βάρος το οποίο δεν είναι αρκετά μεγάλο για να χρησιμοποιήσομε τον βαρύ φορτωτήρα, αλλά είναι υπερβολικό για ένα κανονικά αρματωμένο φορτωτήρα.

Σ' αυτές τις περιπτώσεις είναι συνηθισμένο να ανυψώνομε το αυξημένο βάρος, αφού ενισχύσομε τον φορτωτήρα και τον εξοπλισμό του.

Αν πρόκειται να ανυψώσομε βάρος μεγαλύτερο από το Ασφαλές Φορτίο Εργασίας του επάρτη, μετατρέπομε τον απλό επάρτη σε απλό σύσπαστο που αποτελείται από έναν κινητό και έναν ακίνητο τρόχιλο με μηχανικό κέρδος δύο (σχ. 6.8α). Έτσι ελαττώνομε σχεδόν στο μισό τη δύναμη που απαιτείται για την ανύψωση του βάρους. Οι τάσεις που ασκούνται σε όλα τα τμήματα είναι αρκετά μικρότερες από αυτές που ασκούνται όταν δύο φορτωτήρες λειτουργούν σε συνδυασμό.

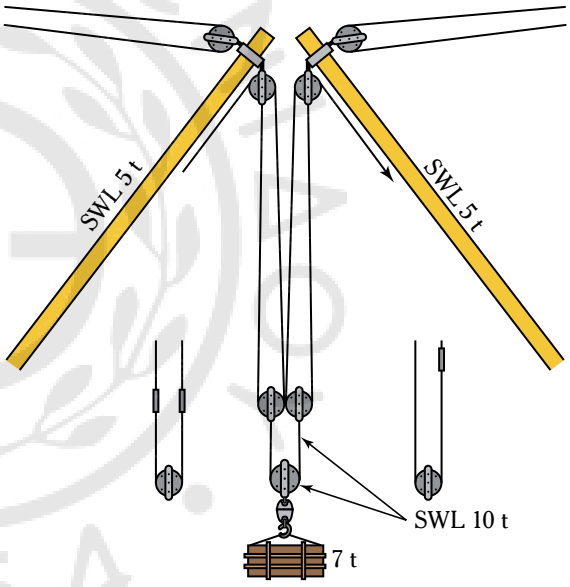


Σχ. 6.8α
Μεταιροπή επάρτη σε απλό σύσπαστο.

Αν δεν υπάρχει δεύτερη στεφάνη στην κεφαλή του κορμού, όπως φαίνεται στο σχήμα 6.8α, η άκρη του επάρτη στρέφεται γύρω από τον κορμό του φορτωτήρα ακριβώς κάτω από τον τρόχιλο και κλειδώνεται (συνδέεται με αγκύλιο) στη στεφάνη που υπάρχει.

Αν πρόκειται να ανυψώσομε βάρος μεγαλύτερο από το Ασφαλές Φορτίο Εργασίας (SWL) των φορτωτήρων εργαζόμαστε ως εξής:

Ας υποτεθεί ότι πρόκειται να ανυψώσομε βάρος 7 t με δύο φορτωτήρες με ασφαλές φορτίο εργασίας 5 t ο καθένας (σχ. 6.8β). Στο σχήμα έχει υποτεθεί ότι το Ασφαλές Φορτίο Εργασίας του επάρτη είναι ανεπαρκές, γι' αυτό έχει μετατραπεί σε απλό σύσπαστο και στους δύο φορτωτήρες.



Σχ. 6.8β
Χρησιμοποίηση δύο φορτωτήρων για την ανύψωση αυξημένου βάρους.

Οι κεφαλές των κορμών των φορτωτήρων φέρονται κοντά η μία στην άλλη και οι επάρτες συνδέονται μεταξύ τους με συρματόσχοινο ασφαλούς φορτίου εργασίας 10 t μεταξύ των κάτω τροχίλων. Το συρματόσχοινο αυτό περνά μέσα από κινητό τρόχιλο SWL 10 t, που ανυψώνει το βάρος.

Οι δύο φορτωτήρες μπορεί να στηρίζονται στον ίδιο ιστό ή σε διαφορετικό ιστό σε κάθε άκρο του κύτους, ο ένας απέναντι στον άλλο. Το ***πλεονέκτημα*** του κινητού τροχίλου είναι εμφανές, όταν πάψει να λειτουργεί το ένα βαρούλκο, οπότε το βάρος συνεχί-

ζει να κατανέμεται εξίσου στους δύο φορτωτήρες. Αν δεν υπήρχε ο κινητός τρόχιλος σ' αυτήν την περίπτωση, όλο το ανυψούμενο βάρος θα το έφερε ο ένας φορτωτήρας. ***Μειονέκτημα*** αυτής της μεθόδου είναι ότι ο κινητός τρόχιλος μπορεί να καταλήξει στον κατώτερο τρόχιλο του ενός επάρτη –του κινούμενου αργότερα– αν τα βαρούλκα λειτουργούν με διαφορετική ταχύτητα.

Αν χρησιμοποιείται απλός επάρτης σε κάθε φορτωτήρα αντί για απλό σύσπαστο, όπως έχει περιγραφεί, ο ένας επάρτης περνά απλά μέσα από τον κινητό τρόχιλο και κλειδώνεται με τον άλλο επάρτη.

Όπως κατά τον χειρισμό των μεγάλων βαρών έτσι και κατά τον χειρισμό των μετρίων βαρών με τις μεθόδους που αναφέρθηκαν θα πρέπει να αποφεύγονται τα απότομα τινάγματα.

Οι τάσεις που εφαρμόζονται στιγμιαία είναι κατ' αυτόν τον τρόπο διπλάσιες από τις κανονικές. Παραδείγματα εφαρμογής τέτοιων τάσεων είναι το πιάσιμο των αρτανών φορτίου στα ανοίγματα (στόμια) των κυτών, όταν το φορτίο εκφορτώνεται κοντά στις πλευρές του ανοίγματος ή σπανιότερα από βλάβη του βαρούλκου που τυχόν θα αναγκάσει τον επάρτη να ολισθήσει.

Για τη μείωση της τάσεως στον κορμό του φορτωτήρα περνάμε τον επάρτη από τρόχιλο που βρίσκεται σε ψηλό σημείο στον ιστό πριν τον φέρομε στο βαρούλκο.

Για τη μείωση της τάσεως στον ορθωτήρα χρησιμοποιούμε απλό σύσπαστο (ή πολλαπλό) και το στερεώνομε όσο το δυνατό ψηλότερα στον ιστό. Για την ενίσχυση του κορμού του φορτωτήρα συγκρατούμε το μέσο του, όπου ασκούνται οι μεγαλύτερες τάσεις, με συρματόσχοινο που εντείνομε καλά και στερεώνομε σε υψηλό σημείο χρησιμοποιώντας αυτό ως δεύτερο ορθωτήρα.

6.9 Φορτωτήρες γερανοί.

Οι φορτωτήρες γερανοί (derrick cranes) είναι μέσα ανυψώσεως όμοιας κατασκευής με έναν συμβατικό στρεφόμενο φορτωτήρα, αλλά έχουν ***μία*** από τις ακόλουθες τροποποιήσεις:

α) ***Δίδυμους ορθωτήρες*** τέτοιας κατασκευής, ώστε να μπορεί ο ορθωτήρας να στρέφει χωρίς τη χρήση ολκών.

β) ***Υδραυλικό*** ή ***άλλο τρόπο ανυψώσεως*** του κορμού του φορτωτήρα. Το σημείο όπου ενεργεί ο μηχανισμός ανυψώσεως βρίσκεται περισσότερο από 10% του μήκους του κορμού από το σημείο συνδέσεως του άνω τροχίλου στην κεφαλή του φορτωτήρα.

γ) Το ***βαρούλκο του επάρτη*** ή και το ***βαρούλκο του ορθωτήρα*** είναι εγκαταστημένα στον κορμό ή σε εξάρτημα της βάσεως και κινεί τον κορμό όταν αυτός στρέφει ή ανυψώνεται ή και τα δύο.

δ) Ο ***κορμός του φορτωτήρα*** στηρίζεται με μια περιστρεφόμενη βάση με βελόνι ή με κατάλληλη κατασκευή σφαίρας και κοιλώματος. Η στρέψη του κορμού επιτυγχάνεται εφαρμόζοντας περιστροφική δύναμη στη βάση του κορμού παρά με τη χρήση των ολκών.

Σε όλες τις περιπτώσεις που εμφανίζονται ταυτόχρονα περισσότερες από μία από τις παραπάνω τροποποιήσεις, το ανυψωτικό μέσο θα πρέπει κανονικά να θεωρείται ως ***γερανός καταστρώματος*** (deck crane).

Φορτωτήρες γερανοί για ανύψωση μετρίων και μεγάλων βαρών σύμφωνα με τα παραπάνω [βλ. εδάφιο (α)], έχουν εγκατασταθεί πολλοί σε σύγχρονα πλοία και είναι γνωστοί συνήθως με τα ονόματα των κατασκευαστών τους, όπως Stülcken, Velle, Hallen, Thompson και Speedcrane. Γενικά σε αυτούς τους φορτωτήρες οι δύο ορθωτήρες χρησιμεύουν για την ανύψωση-καταβίβαση και στρέψη του φορτωτήρα έχοντας καταργήσει τους ολκούς. Οι περισσότεροι από αυτούς τους φορτωτήρες χρησιμοποιούν τρία βαρούλκα, δύο για την ανύψωση και στρέψη και έναν για τον χειρισμό του βάρους. Συνήθως και τα τρία βαρούλκα ελέγχονται από ένα άτομο με δύο μοχλούς. Υπάρχει δυνατότητα λειτουργίας αυτών των βαρούλκων και από μακριά (remote control).

Επειδή τα χειριστήρια ελέγχου αυτών των φορτωτήρων είναι πολύ ευαίσθητα στη λειτουργία τους, θα πρέπει να τα χειρίζονται μόνον άτομα που έχουν επαρκείς γνώσεις και είναι εξουσιοδοτημένα γι' αυτό.

Οριακοί διακόπτες (limit switches) εξασφαλίζουν ότι ο φορτωτήρας δεν θα ανυψωθεί σε επικίνδυνη θέση.

Η αρχή λειτουργίας αυτών των φορτωτήρων είναι σπουδαία όχι μόνο γιατί είναι η πρώτη σημαντική αλλαγή στα μέσα ανυψώσεως των πλοίων για μισό περίπου αιώνα, αλλά ακόμη γιατί η ίδια αρχή λειτουργίας εφαρμόζεται σε όλους τους σύγχρονους βαριούς φορτωτήρες.

6.9.1 Περιγραφή και τρόπος λειτουργίας φορτωτήρα ανυψώσεως μεγάλων βαρών Stülcken.

Εξέχουσα θέση στους βαριούς φορτωτήρες έχει η διάταξη ιστών και φορτωτήρα Stülcken, κατασκευής

Γερμανίας (σχ. 6.9α). Από τα τέλη του 1960 και τις αρχές του 1970 μεγάλος αριθμός ιστών και φορτωτήρων αυτού του τύπου έχει εγκατασταθεί σε πλοία διαφόρων χωρητικοτήτων και εθνικότητας με ασφαλές φορτίο εργασίας (SWL) από 25-350 t. Συνηθέστεροι είναι οι φορτωτήρες SWL 275 t.

Σχ. 6.9α
Φορτωτήρας ανυψώσεως μεγάλων βαρών Stülcken.

Ενώ ένας παραδοσιακός βαρύς φορτωτήρας πιθανόν να χρειασθεί μέχρι 8 ώρες για να αρματωθεί και μέχρι 4 βαρούλκα με επί πλέον ξάρτια για την ενίσχυση του ιστού, ο φορτωτήρας Stülcken τίθεται γρήγορα σε λειτουργία, στοιβάζεται εύκολα για το ταξίδι σε κατακόρυφη σχεδόν θέση με πλήρη εξοπλισμό και χρειάζεται για την λειτουργία του τρία ή τέσσερα βαρούλκα.

Ο φορτωτήρας τοποθετείται στη διαμήκη γραμμή του πλοίου μεταξύ δύο ιστών σχήματος V, χωρίς ξάρτια, και μπορεί να στρέφει ανάμεσα από τους ιστούς για να εξυπηρετήσει το άλλο κύτος. Αυτό είναι σπουδαίο πλεονέκτημα. Σε κάθε ιστό τοποθετείται ένα βαρούλκο για την ανύψωση του βάρους και ένα για την ανύψωση-στρέψη του φορτωτήρα. Οι άκρες του επάρτη καταλήγουν μέσω πολυσπάστων στα τύμπανα των βαρούλκων φορτίου.

Κάθε ένα από τα άλλα δύο βαρούλκα χρησιμεύει για την ανύψωση και τη στρέψη του φορτωτήρα. Η στρέψη επιτυγχάνεται βιράροντας τον έναν ορθωτήρα και λασκάροντας τον άλλο. Ένα άτομο χειρίζεται και τα τέσσερα βαρούλκα χρησιμοποιώντας δύο μοχλούς, έναν για κάθε ιστό. Οι τριβείς, οι στρεπτήρες, οι τρόχιλοι και το βελόνι είναι αυτοσυντηρούμενα για περίοδο τεσσάρων ετών και οι τριβές που παράγονται είναι περίπου 2%.

Τα βαρούλκα έχουν δύο σχέσεις (σκάλες) χρησιμοποιώντας ολόκληρο ή το μισό φορτίο. Οι μηχανισμοί ανυψώσεως-στρέψεως είναι ανεξάρτητοι. Στην κεφαλή των ιστών είναι τοποθετημένες στρεπτές κεφαλές αναρτήσεως του φορτωτήρα. Για να διέλθει ο φορτωτήρας ανάμεσα από τους ιστούς χρειάζεται χρόνο περίπου 10 min.

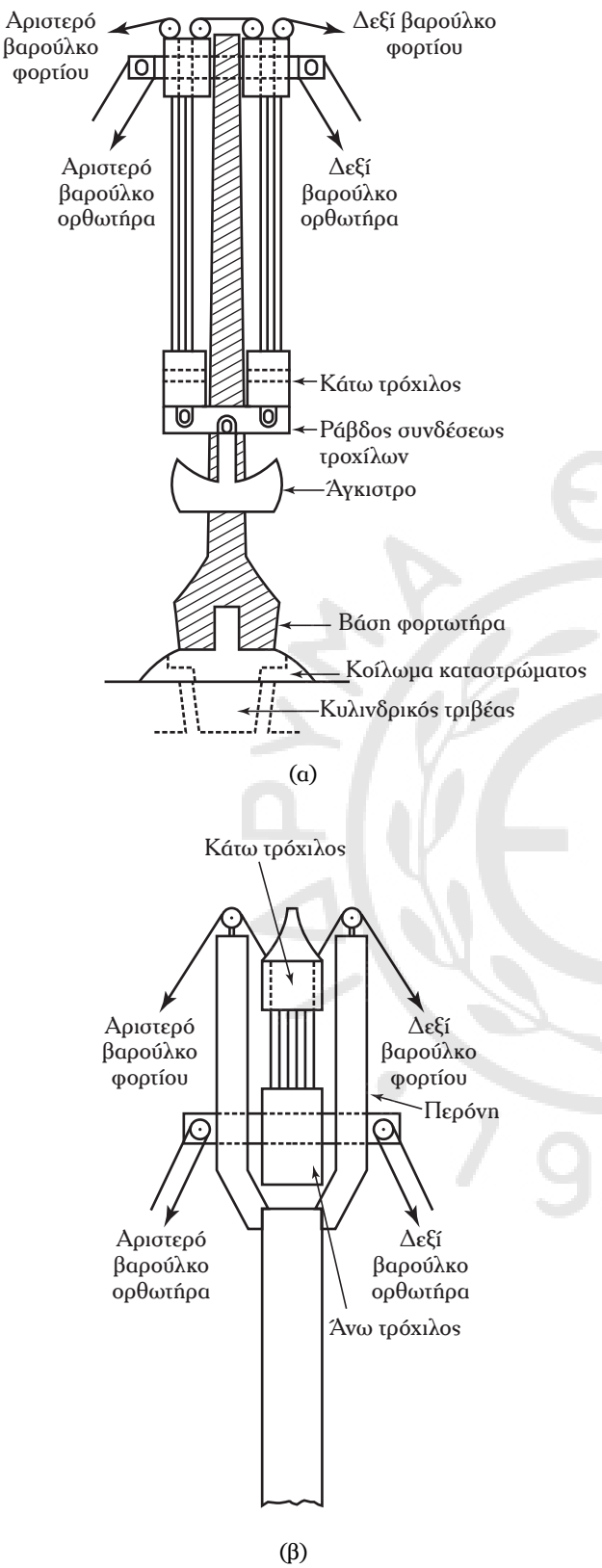
Υπάρχουν διάφοροι τύποι φορτωτήρων ανάλογα με τη διάταξη του επάρτη. Στον τύπο ***διπλού εκκρεμούς*** το πολύσπαστο του επάρτη αναρτάται σε κάθε πλευρά της κεφαλής του φορτωτήρα [σχ. 6.9β(α)].

Σ' αυτόν τον τύπο είναι δυνατόν το πολύσπαστο της μιας πλευράς, δηλαδή ο μισός εξοπλισμός του επάρτη, να ασφαλισθεί στη βάση του φορτωτήρα. Έτσι, ενώ ο επάρτης εξακολουθεί να περνά ανάμεσα από τα δύο πολύσπαστα, η ταχύτητα του άγκιστρου (γάντζου) που ανυψώνει το φορτίο διπλασιάζεται, ενώ το ασφαλές φορτίο εργασίας φυσικά μειώνεται στο μισό.

Οι τυπικές διαστάσεις ενός φορτωτήρα Stülcken με SWL 275 t είναι: μήκος 25,5 m, διάμετρος 0,97 m, διάμετρος ιστών 3,4–1,5 m, απόσταση ιστών 18 m στο επάνω μέρος και 8,4 m στο κάτω. Με SWL 275 t η ταχύτητα του άγκιστρου είναι 2,3 m/min. Με το ένα πολύσπαστο εκτός λειτουργίας τα στοιχεία είναι 137 t και 4,6 m/min.

Μεταβάλλοντας τις σχέσεις (σκάλες) των βαρούλκων μπορούμε να επιτύχομε συνδυασμούς ανυψώσεως 100 t με τριπλάσια ταχύτητα και 68 t με τετραπλάσια ταχύτητα από αυτήν των 275 t.

Ο τύπος φορτωτήρα ***διπλού εκκρεμούς*** στρέφει προς την άλλη πλευρά ανάμεσα από τους ιστούς, αν αφαιρέσομε τη ράβδο που συνδέει τα δύο πολύσπαστα στο κάτω μέρος τους, ελευθερώνοντάς τα έτσι, ώστε να στραφούν προς την άλλη πλευρά. Κατόπιν ο φορτωτήρας ανυψώνεται αργά μέχρι σχεδόν την κατακόρυφο. Για να περάσει μέσω της κατακορύφου στην άλλη πλευρά, χρησιμοποιούμε σχοινί μέχρι να αναλάβουν οι ορθωτήρες το βάρος όλου του συστήματος προς την άλλη πλευρά. Η ράβδος που συνδέει τα δύο πολύσπαστα ξανατοποθετείται και ο φορτωτήρας είναι έτοιμος να εξυπηρετήσει το άλλο κύτος. Ο τύπος φορτωτήρα ***απλού εκκρεμούς*** φέρει το πολύσπαστο του επάρτη στη μία πλευρά του φορτωτήρα και περνά αυτόματα από την πρωραία θέση



Σχ. 6.9β

Διάταξη επάρτη φορτωτήρα Stülcken. (α) Τύπος διπλού εκκρεμούς και (β) τύπος περόνης.

στην πρυμναία ή και τανάπαλιν, μόλις ο φορτωτήρας στραφεί μεταξύ των ιστών.

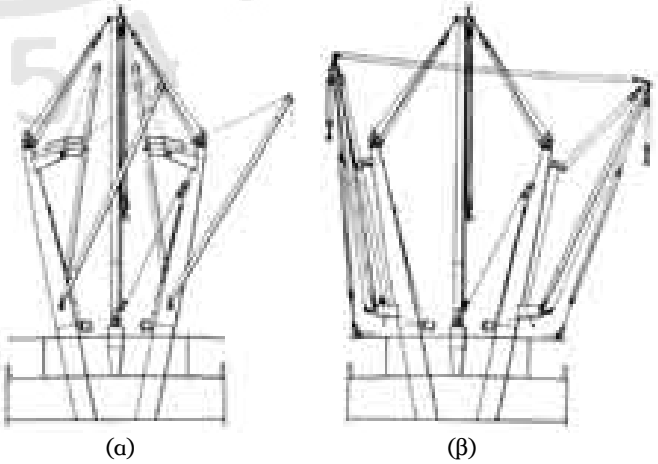
Ο φορτωτήρας τύπου ***περόνης*** χρησιμοποιεί πολύσπαστο απλού εκκρεμούς [σχ. 6.9β(β)]. Για τη στροφή αυτού του φορτωτήρα προς την άλλη πλευρά, αφαιρούμε το άγκιστρο του φορτίου και βιράρομε τον επάρτη μέχρι να συναντηθούν οι δύο τρόχιλοι μεταξύ των δύο σκελών της περόνης. Στη θέση αυτή ο κάτω τρόχιλος του πολύσπαστου βρίσκεται επάνω από τον άνω τρόχιλο. Κατόπιν ο φορτωτήρας ανυψώνεται και στρέφει προς την άλλη πλευρά, όπως προηγουμένως αναφέραμε στη διάταξη επάρτη τύπου διπλού εκκρεμούς, και ο επάρτης λασκάρεται.

Ο εξοπλισμός αυτού του φορτωτήρα είναι πολύ βαρύς και σύνθετος για να αφαιρεθεί και να επισκευασθεί εν πλω, γι' αυτό και η συντήρησή του γίνεται από συνεργείο ξηράς.

Αν στους ιστούς έχουν κατασκευασθεί πλατφόρμες ελέγχου ή θάλαμοι, αυτοί τοποθετούνται αρκετά υψηλά, ώστε να παρέχουν ανεμπόδιστη θέα όλων των εργασιών φορτοεκφορτώσεως.

Ένα από τα πλεονεκτήματα που παρέχουν οι ιστοί που περιγράψαμε είναι ότι μπορεί να τοποθετηθούν κοινοί φορτωτήρες σε κάθε ιστό, που θα εξυπηρετούν ταυτόχρονα το κύτος που βρίσκεται πρώρα ή πρύμα από αυτό που λειτουργεί ο φορτωτήρας Stülcken [σχ. 6.9γ(α)].

Μία βελτιωμένη διάταξη σε σχέση με την προηγούμενη που απαιτεί δύο ζεύγη φορτωτήρων, είναι η τοποθέτηση ενός φορτωτήρα σε κάθε πλευρά. Ο φορτωτήρας στηρίζεται σε κυλινδρική προεξοχή στην εξωτερική πλευρά κάθε ιστού [σχ. 6.9γ(β)].



Σχ. 6.9γ

Διάταξη φορτωτήρα και ιστών Stülcken με κοινούς φορτωτήρες. (α) Με ζεύγος φορτωτήρων σε κάθε πλευρά και (β) με ένα φορτωτήρα σε κάθε πλευρά.

Αυτή η διάταξη μειώνει το ποσόν της επενδύσεως κατά την αξία δύο φορτωτήρων και των αντιστοίχων βαρούλκων και εγκαταστάσεως χωρίς να επηρεάζει την ικανότητα των μέσων ανυψώσεως. Επί πλέον ελαττώνεται η εργασία συντηρήσεως.

6.9.2 Περιγραφή και τρόπος λειτουργίας φορτωτήρα Hallen.

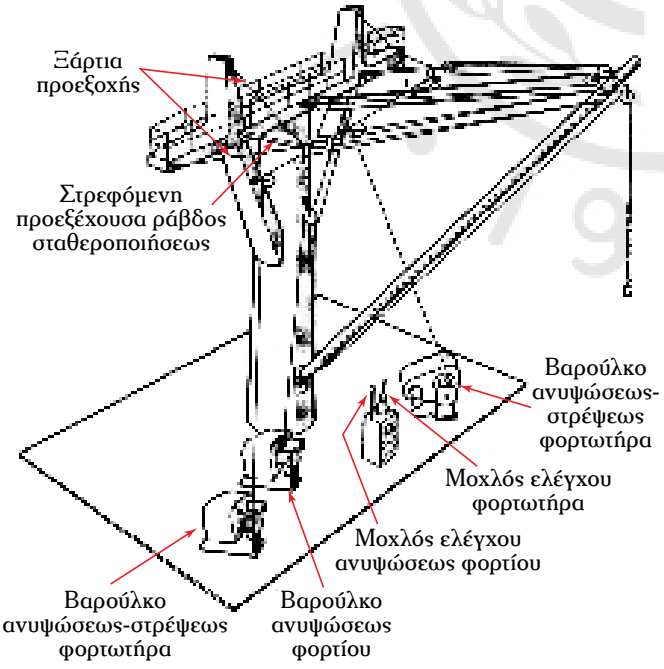
Ο κορμός του φορτωτήρα Hallen στηρίζεται στη διαμήκη γραμμή του πλοίου σε ιστό σχήματος Υ ή Τ. Η βασική απαίτηση είναι το αρκετό άνοιγμα (απόσταση) στο επάνω μέρος του ιστού για να διευκολύνει την στρέψη του φορτωτήρα προς την πλευρά του πλοίου. Το πολύσπαστο του δεξιού και του αριστερού ορθωτήρα-ολκού συνδέεται από την κεφαλή του φορτωτήρα με το άκρο στρεφόμενης προεξέχουσας ράβδου σε κάθε πλευρά. Μέσω οδηγού τροχίλου το αγόμενο φέρεται προς τα κάτω στο βαρούλκο ανυψώσεως-στρέψεως του φορτωτήρα. Υπάρχουν δύο βαρούλκα ανυψώσεως-στρέψεως του φορτωτήρα, ένα για κάθε ορθωτήρα-ολκό (σχ. 6.9δ).

Η προεξέχουσα ράβδος στηρίζεται κατακόρυφα και οριζόντια με ξάρτια. Αυτή η ράβδος δεν μπορεί να στραφεί προς το εσωτερικό πέρα της διαμήκους γραμμής του πλοίου, ενώ προς το εξωτερικό κινείται παράλληλα με τον φορτωτήρα. Έτσι εξασφαλίζεται αρκετό άνοιγμα (απόσταση) μεταξύ των ορθωτήρων, το οποίο είναι απαραίτητο για την επαναφορά του φορτωτήρα.

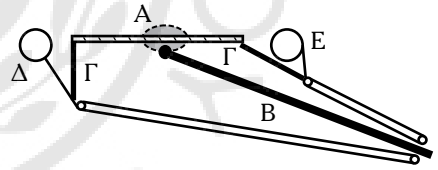
Για την ανύψωση ή καταβίβαση του φορτωτήρα βιράρομε ή μαϊνάρομε ταυτόχρονα με τα δύο βαρούλκα. Για τη στρέψη του φορτωτήρα βιράρομε με το ένα βαρούλκο ενώ μαϊνάρομε με το άλλο.

Για την αποφυγή υπερβολικής ανυψώσεως ή στρέψεως του φορτωτήρα χρησιμοποιούνται οριακοί διακόπτες. Αυτοί μπορούν να ρυθμιστούν σε διαφορετικό εύρος λειτουργίας, ακόμη και για κατακόρυφη στοιβασία του φορτωτήρα.

Υπάρχουν δύο τύποι του φορτωτήρα Hallen. Ο ένας τύπος είναι αυτός που περιγράφηκε και φέρει μία στρεφόμενη προεξέχουσα ράβδο σε κάθε άκρο της τραβέρσας στο επάνω μέρος του ιστού και που μπορεί να στρέφει σ' ένα τόξο 90° από το διάμηκες προς τα έξω. Έτσι, όταν ο φορτωτήρας στρέφει προς τα έξω, η αντίστοιχη ράβδος τηρείται σε ευθεία γραμμή με την κεφαλή του φορτωτήρα, ενώ η άλλη παραμένει κατά το διάμηκες (πρώρα-πρύμα) [σχ. 6.9ε(α)]. Αυτός ο τύπος αντικατέστησε τον τύπο με πλαίσιο D. Σ' αυτόν τον τύπο υπάρχει μια σταθερή προεξοχή στον ιστό σε σχήμα D για παρατηρητή που βλέπει κατά το εγκάρσιο. Κάθε ορθωτήρας συνδέεται με ισχυρό συρματόσχοινο που κλειδώνεται στην τραβέρσα [σχ. 6.9ε(β)]. Το πλαίσιο D με την καμπυλωτή

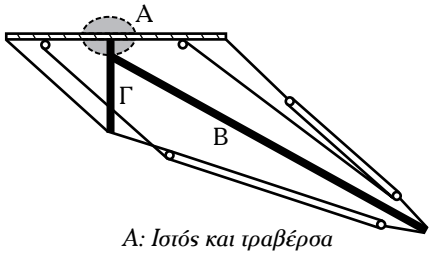


Σχ. 6.9δ
Φορτωτήρας Hallen.



A: Ιστός και τραβέρσα
B: Φορτωτήρας
Γ: Στρεφόμενη ράβδος
Δ, E: Βαρούλκα ανυψώσεως και στρέψεως φορτωτήρα

(α) Με στρεφόμενη ράβδο



A: Ιστός και τραβέρσα
B: Φορτωτήρας
Γ: Σταθερό πλαίσιο σχήματος D

(β) Με σταθερό πλαίσιο

Σχ. 6.9ε
Γενική διάταξη φορτωτήρα Hallen.

περίμετρο παρέχει τον απαραίτητο διαχωρισμό μεταξύ των ορθωτήρων κατά τη στρέψη του φορτωτήρα. Γενικά με τους φορτωτήρες Hallen η σχετική ταχύτητα και η φορά περιστροφής των δύο βαρούλκων προσδιορίζει το αν ο φορτωτήρας θα ανυψωθεί, κατεβεί ή θα στρέψει.

Ένα τρίτο βαρούλκο χρησιμοποιείται για την ανύψωση του φορτίου.

Ο φορτωτήρας αυτός είναι κατάλληλος για την ανύψωση φορτίων όπως containers, κορμοί ξυλείας και σιδηροτροχιές βάρους μέχρι 60 t. Δεν χρησιμοποιείται για την ανύψωση μικρών βαρών γενικού φορτίου. Τίθεται σε λειτουργία σε λίγα μόνο λεπτά της ώρας και χρειάζεται ένα άτομο για τον χειρισμό των μοχλών λειτουργίας. Στρέφει 75° από το διάμηκες του πλοίου προς την πλευρά και λειτουργεί ικανοποιητικά ακόμη και σε γωνία μόνο 15° πάνω από το οριζόντιο.

Λειτουργεί σαν γερανός πλοίου με χαμηλότερο κεφάλαιο κτήσεως, εξόδων λειτουργίας και με μεγαλύτερο ασφαλές φορτίο εργασίας σε σύγκριση με αρκετούς γερανούς.

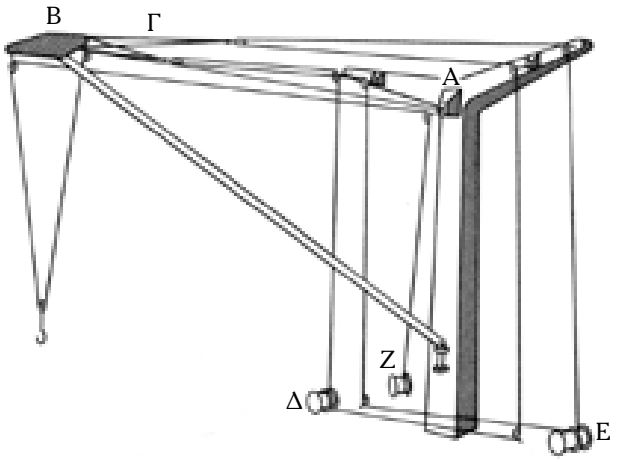
Όμοιος φορτωτήρας, χωρίς τη χρησιμοποίηση ράβδων στους ορθωτήρες ή πλαισίου D, είναι ο φορτωτήρας Velle.

6.9.3 Περιγραφή και τρόπος λειτουργίας φορτωτήρα Velle.

Σ' αυτόν τον φορτωτήρα κάθε ορθωτήρας-ολκός φέρεται στο βαρούλκο (ένα σε κάθε πλευρά) με τύμπανο διαιρούμενο σε δύο τμήματα. Το ένα βαρούλκο χρησιμεύει για την ανύψωση και καταβίβαση του φορτωτήρα.

Σ' αυτό το βαρούλκο το αγόμενο κάθε ορθωτήρα περνά επάνω από το τύμπανο με την ίδια διεύθυνση. Στο άλλο βαρούλκο, που χρησιμεύει για τη στρέψη του φορτωτήρα, το αγόμενο κάθε ορθωτήρα-ολκού περνά επάνω από το τύμπανο με αντίθετες διευθύνσεις. Το βαρούλκο ανυψώσεως βραχύνει ή μακραίνει και τα δύο αγόμενα, ανεβάζοντας ή κατεβάζοντας έτσι τον φορτωτήρα, ενώ το βαρούλκο στρέψεως μακραίνει το ένα αγόμενο και βραχύνει το άλλο, στρέφοντας έτσι τον φορτωτήρα προς τη μία κατεύθυνση ή την άλλη και διατηρώντας το ύψος του σταθερό (σχ. 6.9στ).

Για να επιτευχθεί μεγάλη γωνία στρέψεως, προς την πλευρά του πλοίου ο ορθωτήρας-ολκός κάθε πλευράς περνά από οδηγό τρόχιλο σε αρκετή απόσταση από το μέσο του ιστού σχήματος Τ. Επίσης συνδέεται στην κεφαλή του φορτωτήρα μέσω τροχίλου, που φέρει συρματόσχοινο με δύο σκέλη, ένα προς κάθε άκρη της κεφαλής του φορτωτήρα που έχει σχήμα Τ. Με αυτήν τη διάταξη ο φορτωτήρας σταθεροποιείται, ενώ στρέφει και εξασφαλίζεται η επαναφορά του (σχ. 6.9ζ).

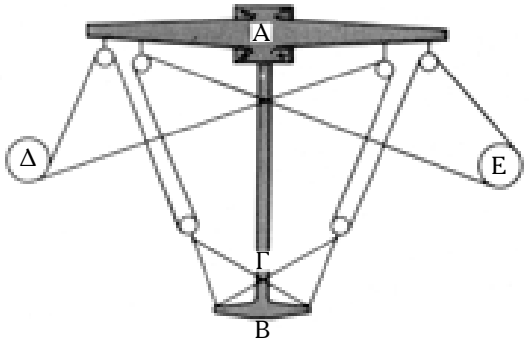


Σχ. 6.9στ

Φορτωτήρας Velle. (Α) Ιστός και τραβέρσα, (Β) Φορτωτήρας, (Γ) Συρματόσχοινο με δύο σκέλη, (Δ) Βαρούλκο ανυψώσεως φορτωτήρα, (Ε) Βαρούλκο στρέψεως φορτωτήρα, (Ζ) Βαρούλκο ανυψώσεως φορτίου.

Ο επάρτης του φορτωτήρα μπορεί να είναι απλός επάρτης ή πολλαπλό σύσπαστο. Σε όλες τις περιπτώσεις ο άνω τρόχιλος στην κεφαλή φορτωτήρα αντικαθίσταται από δύο τροχίλους, έναν σε κάθε άκρο της κεφαλής. Αυτή η διάταξη εξισορροπεί την κατανομή του βάρους στον επάρτη και μειώνει αισθητά την ταλάντωση του βάρους. Φυσικά για ανύψωση του βάρους χρησιμοποιείται ένα τρίτο βαρούλκο.

Το συνηθισμένο ασφαλές φορτίο εργασίας αυτών των φορτωτήρων είναι μεταξύ 10 και 50 t. Για την ανύψωση μεγαλυτέρων βαρών είναι δυνατό να συνδέσομε τα άγκιστρα δύο παρακειμένων φορτω-



Σχ. 6.9ζ

Γενική διάταξη φορτωτήρα Velle.

τήρων σε μεταλλική δοκό για μεγαλύτερο άνοιγμα μεταξύ των επαρτών. Έτσι, μπορούμε να ανυψώσομε βάρη περίπου διπλάσια από την ανυψωτική ικανότητα του ενός φορτωτήρα. Ο φορτωτήρας λειτουργεί με χειριστήρια (joystick) σε σταθερή βάση ή σε φορητό κιβώτιο ελέγχου, που φέρει μοχλό δύο θέσεων και αυτόματης επαναφοράς στην ουδέτερη θέση, όταν ελευθερωθεί για τον έλεγχο των βαρούλκων ανυψώσεως και στρέψεως του φορτωτήρα. Επίσης φέρει μοχλό αυτόματης επαναφοράς για τον έλεγχο του βαρούλκου ανυψώσεως του φορτίου.

Είναι δυνατό να γίνονται ταυτόχρονα και οι τρεις κινήσεις που έχουν περιγραφεί ενώ, ανάλογα με το βάρος του φορτίου, μπορούμε να επιτύχομε μεγάλη ταχύτητα φορτώσεως ή εκφορτώσεως, εφόσον διατίθεται έμπειρος χειριστής.

6.10 Γερανοί καταστρώματος (deck cranes).

6.10.1 Περιγραφή γερανού.

Η εγκατάσταση γερανών στα πλοία υπήρξε μία από τις μεγαλύτερες εξελίξεις στην τεχνολογία των μεταφορών. Η συνεχής προσπάθεια για την διευκόλυνση των φορτοεκφορτώσεων είχε ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της ικανότητας και της ταχύτητας ανυψώσεως των φορτίων με γερανούς καταστρώματος.

Οι γερανοί ανυψωτικής ικανότητας 8, 10 ή 15 t για συνηθισμένα φορτία, είναι πλέον κανόνας σε πολλά πλοία. Γερανοί 25-30 t σε πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων, ενώ σε πλοία μεταφοράς βαρέων φορτίων ή όταν λειτουργήσουν σαν δίδυμοι γερανοί ή ζεύγος γερανών, μπορούν να φθάσουν τους 200 t.

Ο ***περιστρεφόμενος γερανός*** (slewing crane) αποτελείται από τον πύργο, τον βραχίονα και το βάθρο περιστροφής του (σχ. 6.10α).

Το ασφαλές φορτίο εργασίας (SWL) του γερανού και η ακτίνα ενέργειας αναγράφονται σε εμφανές σημείο στην βάση του βραχίονά του. Η ακτίνα ενέργειας είναι η οριζόντια απόσταση από το σημείο στροφής του γερανού και της κατακόρυφης του επάρτη (ρόναρη) π.χ. SWL60 t (40 t)/16 m (28 m), που σημαίνει SWL60 t με ακτίνα 16 m και 40 t με ακτίνα 28 m. Η ανυψωτική ικανότητα του γερανού εξαρτάται από την ακτίνα ενέργειας του βραχίονα και το συνολικό βάρος όλων των εξαρτημάτων του, όπως σύσπαστα, συρματόσχοινα, άγκιστρα, κλειδιά κ.λπ..

Γωνία του βραχίονα είναι η γωνία μεταξύ του βραχίονα και του οριζοντίου επιπέδου που περνά από το σημείο στροφής του, δηλαδή με την ανύψωση του βραχίονα αυξάνεται η γωνία.

6.10.2 Εγκατάσταση γερανών και λειτουργία.

Οι γερανοί συνήθως εγκαθίστανται αποκλειστικά στη διαμήκη κεντρική γραμμή του πλοίου, αλλά σε μερικά πλοία στην πλευρά.

Τα πλεονεκτήματα της πρώτης περιπτώσεως είναι η καλύτερη ευστάθεια του πλοίου, η καλύτερη θέα του φορτίου στο κύτος, όχι όμως της προκυμαίας από τον

Σχ. 6.10α
Περιστρεφόμενος γερανός καταστρώματος.

χειριστή του γερανού. Επίσης, δεν υπάρχει επιλογή ή προτίμηση της πλευράς που θα πλευρίσει το πλοίο.

Στη δεύτερη περίπτωση, αν όλοι οι γερανοί βρίσκονται στην πλευρά του πλοίου, μετατοπίζεται το διάμηκες κέντρο βάρος του πλοίου. Στα μεγάλου μεγέθους πλοία, αυτό μπορεί να μην έχει μεγάλη επίδραση. Ο χειριστής δεν έχει καλή θέα στο κύτος, σε σχέση με την πρώτη περίπτωση, αλλά βελτιώνεται η θέα προς την προκυμαία. Επίσης βελτιώνεται και η ακτίνα ενέργειας του βραχίονα.

Εναλλακτικά τοποθετούνται οι μισοί γερανοί στην μία πλευρά και οι άλλοι μισοί στην άλλη. Με αυτή τη διάταξη όλοι οι γερανοί είναι πέραν της κεντρικής γραμμής του πλοίου, αλλά οι μισοί δεν έχουν θέα στην προκυμαία και έχουν μικρότερη ακτίνα ενέργειας του βραχίονα. Το πρόβλημα μπορεί να λυθεί με ***χειριστήριο*** (remote control) από τον χειριστή του γερανού που βρίσκεται στον θάλαμο ενός γερανού ή στο κατάστρωμα. Οι ***δίδυμοι*** γερανοί τοποθετούνται ο ένας δίπλα στον άλλο. Ο καθένας περιστρέφεται με περιστρεφόμενο τριβέα, ενώ και οι δύο γερανοί στηρίζονται σε έναν περιστρεφόμενο τριβέα στο βάθρο περιστροφής.

Για την οριζόντια κίνηση μεγάλου βάρους που ανυψώνεται με τους δύο γερανούς, στρέφει η κοινή βάση στην οποία αυτοί στηρίζονται.

Στους δίδυμους γερανούς ο κάθε γερανός μπορεί να λειτουργήσει ανεξάρτητα. Συνδέοντας τους δύο επάρτες των γερανών μπορούμε να ανυψώσομε βαριά φορτία.

Η σύνδεση γίνεται με μεταλλική δοκό μεταξύ των επαρτών των δύο γερανών. Με το άνοιγμα που δημιουργείται από τη δοκό, εξασφαλίζεται η σταθερή οριζόντια κίνηση του βάρους χωρίς ταλαντώσεις.

Οι γερανοί που έχουν εγκατασταθεί πρώρα και πρύμα από ένα στόμιο κύτους (κουβούσι) μπορεί να λειτουργήσουν σαν ***ζεύγος γερανών***.

Οι επάρτες συνδέονται μεταξύ τους με μεταλλική δοκό, όπως και στους δίδυμους γερανούς. Το ζεύγος λειτουργεί με συγχρονισμένα βαρούλκα, αφού οι γερανοί συνδεθούν μεταξύ τους ηλεκτρικά. Η λειτουργία ελέγχεται από τον χειριστή με remote control είτε από τον θάλαμο του ενός γερανού ή από το κατάστρωμα. Οι συγχρονισμένες λειτουργίες επιτρέπουν στο άγκιστρο (γάντζο) κάθε γερανού να παραμένει συνεχώς στο ίδιο επίπεδο, ώστε το βάρος να τηρείται παράλληλα με το διάμηκες του πλοίου. Με ογκώδη ή και ακανόνιστα βάρη, αυτό μπορεί να έχει πολλά πλεονεκτήματα.

Κάθε γερανός διαθέτει τρεις τουλάχιστον κινητήρες: έναν για τον επάρτη (ρόναρη), έναν για την λειτουργία του βραχίονα και έναν για την περιστροφή του.

Οι κινητήρες είναι υδραυλικοί ή ηλεκτρικοί. Οι υδραυλικοί λειτουργούν υδραυλικούς κινητήρες, που τροφοδοτούνται από ***μονάδα ισχύος*** (power pack), ενώ οι ηλεκτρικοί κινητήρες λειτουργούν με το τριφασικό ρεύμα του πλοίου μετατρέποντάς το σε DC ή AC με ρυθμιζόμενη συχνότητα.

Τα δεξαμενόπλοια διαθέτουν έναν ή δύο γερανούς στην περιοχή συνδέσεως των ***πολλαπλών αγωγών φορτίου*** (manifolds) ανάλογα του πλάτους του πλοίου σ' αυτήν την περιοχή. Πολλές φορές η μάνικα του φορτίου πρέπει να ανυψωθεί από τον προβλήτα ή από τη θάλασσα αν το πλοίο έχει προσδεθεί σε ναύδετο.

Ο υδραυλικός γερανός με σωληνωτή βάση συνδέεται με το σώμα του γερανού μέσω περιστρεφόμενου τριβέα. Το βαρούλκο βρίσκεται στην κορυφή του βραχίονα ή στο σώμα του γερανού. Δεν υπάρχει θάλαμος του χειριστή παρά συνήθως μόνο μία πλατφόρμα με κάγκελα.

Ανάλογα με το μέγεθος του πλοίου, το Ασφαλές Φορτίο Εργασίας (SWL) του γερανού είναι 5 t για δεξαμενόπλοιο 5.000 dwt, μέχρι 20 t για δεξαμενόπλοιο 300.000 dwt.

Η απόσταση που εκτείνεται ο βραχίονας του γερανού έξω από το πλοίο είναι 5-7 m.

6.10.3 Χειρισμοί γερανών και έλεγχος του βάρους.

Για τον ασφαλή χειρισμό των γερανών και των φορτίων πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα επόμενα:

α) ***Ταχύτητα περιστροφής*** (slewing velocity). Οι περιστρεφόμενοι γερανοί έχουν συνήθως επάρτες (ρονάρηδες) μεγάλου μήκους για την ανύψωση του βάρους, ειδικά όταν το βάρος είναι κοντά και ο βραχίονας σχεδόν κατακόρυφα. Αν ο γερανός περιστραφεί, η αρχική ταχύτητα του βάρους είναι μικρότερη από την ταχύτητα του βραχίονα. Όταν ο βραχίονας φθάσει στην τελική θέση και σταματήσει, το βάρος διατηρεί ακόμη τη ροπή που θα το στείλει πέραν της θέσεως του βραχίονα. Για να φθάσει το βάρος στην προτιθέμενη θέση, θα πρέπει ο χειριστής του γερανού να έχει την ανάλογη δεξιότητα.

Το ***μειονέκτημα*** αυτών των γερανών είναι ότι η οριζόντια ροπή του βάρους καθιστά δύσκολη την τοποθέτησή του στην ακριβή θέση του.

Γι' αυτόν τον λόγο δεν μπορούν να επιτευχθούν μεγάλες ταχύτητες φορτοεκφορτώσεως. Σε πολλούς γερανούς με μεγάλη ακτίνα ενέργειας των βραχιό-

νων, η γωνιακή ταχύτητα κατά την περιστροφή μειώνεται αυτόματα σε σχέση με τις δυνάμεις επιταχύνσεως, επιβραδύνσεως και κεντρόφυγες, που αυξάνουν ανάλογα με την ακτίνα ενέργειας του βραχίονα.

β) ***Ανυψωτική ικανότητα*** (lifting capacity). Η μέγιστη ικανότητα έλξεως του τυμπάνου ενός βαρούλκου είναι κατά μέσο όρο 10-25 t. Όταν ο βραχίονας κατέρχεται (μειώνεται η γωνία του βραχίονα) και αυξάνει η ακτίνα ενέργειας του γερανού, το βάρος που αναρτάται από το άκρο του βραχίονα αυξάνει τη ροπή κλίσεως του γερανού.

Γι' αυτόν τον λόγο το μέγιστο βάρος ανυψώσεως όλων των γερανών εξαρτάται αντιστρόφως ανάλογα από την ακτίνα ενέργειας του βραχίονα.

Σε μερικούς γερανούς η μέγιστη δύναμη έλξεως του βαρούλκου μειώνεται αυτόματα όταν αυξάνει η ακτίνα ενέργειας του βραχίονα. Έτσι αποφεύγεται η ανύψωση βαρών όταν η ακτίνα ενέργειας είναι πολύ μεγάλη (όριο βάρους/ροπής).

Με λειτουργία του βαρούλκου στο «***διπλό***» αυξάνεται η δύναμη έλξεως, ενώ μειώνεται η ταχύτητα ανυψώσεως (αντιστρόφως ανάλογα) απ' ό,τι στη λειτουργία «***μονό***».

Η εναλλαγή από το «***μονό***» στο ***διπλό***» είναι χειροκίνητη ή αυτόματη δηλ. αν ο γερανός πρόκειται να ανυψώσει πολύ μεγάλο βάρος, γυρίζει η λειτουργία στο «***διπλό***» αυτόματα.

6.10.4 Προφυλάξεις και συστήματα ελέγχου.

Ειδικά για την φορτοεκφόρτωση βαριών φορτίων, το μετακεντρικό ύψος (GM) του πλοίου πρέπει να είναι αρκετά θετικό ώστε να παραμείνει θετικό όταν το βάρος αναρτηθεί από τον γερανό. Η αρχική ευστάθεια του πλοίου αποτρέπει την κλίση του γερανού πέραν των 5°. Για να αποφευχθεί ή να μειωθεί μεγαλύτερη κλίση, μπορεί να μεταγγισθεί έρμα ή καύσιμο.

Σε πολλά πλοία υπάρχει αυτόματο σύστημα αντισταθμίσεως της κλίσεως όταν μετακινείται βαρύ φορτίο από τη μία πλευρά του πλοίου στην άλλη, θέτοντας σε λειτουργία αντλίες οι οποίες μεταγγίζουν νερό μεταξύ δύο πλευρικών δεξαμενών.

Οι περιστρεφόμενοι γερανοί δεν επηρεάζονται και μπορούν να λειτουργούν με διαγωγή του πλοίου (διαφορά πρωραίου με πρυμναίου βυθίσματος) μέχρι 5°, αλλά μερικοί μέχρι μέγιστη διαγωγή μόνο 2°.

Οι περιστρεφόμενοι γερανοί διαθέτουν τα εξής συστήματα ελέγχου:

α) ***Μηχανισμό μηδενισμού της τάσεως*** (zero voltage device). Με τη διακοπή της παροχής ισχύος στους ηλεκτροκινητήρες, τίθενται σε λειτουργία τα φρένα. Με την αποκατάσταση της ισχύος, μετά την διακοπή, ο γερανός δεν ξεκινά μόνος του. Επαναλειτουργεί όταν ο χειριστής του γερανού επανέλθει και αναλαμβάνει τον έλεγχο. Σύνηθες μέσο προφυλάξεως είναι ο αυτόματος κύριος διακόπτης.

β) ***Ασφάλεια υπερφορτώσεως*** (overload safety). Διακόπτεται αμέσως η λειτουργία του γερανού, αν υπερφορτωθεί οποιοδήποτε μέρος του.

γ) ***Κράτηση έκτακτης ανάγκης*** (emergency stop). Υπάρχουν κόκκινα κουμπιά κρατήσεως έκτακτης ανάγκης στο άπλωμα του χεριού του χειριστή του γερανού ή όπου απαιτούν οι κανονισμοί. Με το πάτημα του κουμπιού, όλες οι κινήσεις του γερανού καθίστανται αδύνατες.

δ) ***Διακόπτης ορίου ανυψώσεως*** (hoist limit). Είναι ο διακόπτης που ορίζει το υψηλότερο σημείο (θέση) του άγκιστρου (γάντζου).

ε) ***Κενό τύμπανο*** (empty drum). Εξασφαλίζει τουλάχιστον τρία τυλίγματα του επάρτη (ρόναρη) γύρω από το τύμπανο του βαρούλκου για να υπάρχει αρκετή ικανότητα ανυψώσεως, μέσω της τριβής.

στ) ***Διακόπτης ορίου κλίσεως*** (inclination limit switch). Όταν υπάρχει, διακόπτει τη λειτουργία του γερανού όταν η γωνία κλίσεως του γερανού είναι πολύ μεγάλη.

Επίσης, υπάρχει διακόπτης ορίου για την υψηλότερη και χαμηλότερη θέση του βραχίονα του γερανού και διακόπτης ορίου περιστροφής που προφυλάσσει τον βραχίονα από το να έρθει σε επαφή με άλλα μέρη της κατασκευής του πλοίου.

6.10.5 Πλεονεκτήματα των γερανών καταστρώματος σε σχέση με τους φορτωτήρες.

Τα πλεονεκτήματα των γερανών καταστρώματος σε σχέση με τους φορτωτήρες είναι τα εξής:

α) Η ικανότητα του γερανού σε καλυπτόμενη επιφάνεια εξυπηρετήσεως (περιοχή όπου μπορεί να προσεγγίσει το άγκιστρο) είναι πολύ μεγαλύτερη από αυτήν που καλύπτει ένα συμβατικό μέσο ανυψώσεως (π.χ. ο απλός φορτωτήρας). Στο σχήμα 6.10β(α) ο σκιασμένος τομέας δείχνει την επιφάνεια που καλύπτει ο γερανός, ενώ η σκιασμένη επιφάνεια του σχήματος 6.10β(β) δείχνει την επιφάνεια που καλύπτει το συμβατικό μέσο ανυψώσεως. Από το σχήμα φαίνεται η δυνατότητα του γερανού να εκτελεί την εργασία τεσσάρων ζευγών φορτωτήρων, με την προϋπόθεση ότι το άγκιστρο του γερανού μπορεί να έλθει κατακόρυφα επάνω από το φορτίο στο κύτος. Αν και αυτό

δεν είναι πάντα δυνατό, είναι αντιληπτό ότι δύο γερανοί μπορούν να αντικαταστήσουν τα τέσσερα ζεύγη των φορτωτήρων.

β) Με τους γερανούς εξασφαλίζεται μεγαλύτερος ελεύθερος χώρος στο κατάστρωμα από την κατάργηση ολκών, βαρούλκων και άλλου εξαρτισμού. Αυτό είναι επίσης το μεγάλο πλεονέκτημα των φορτωτήρων γερανών Stülcken, Hallen, Velle.

γ) Οι γερανοί τίθενται εύκολα σε λειτουργία και ασφαλίζονται γρήγορα στη θέση στερεώσεώς τους για το ταξίδι.

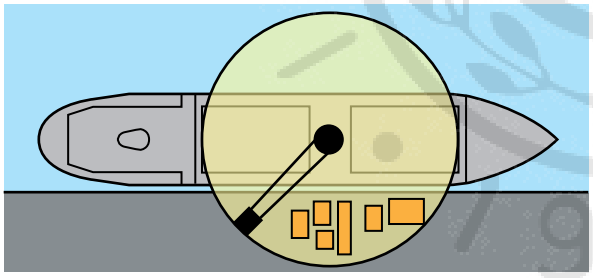
δ) Παρέχουν προστασία στα συρματόσχοινα και στα μηχανήματα από τις καιρικές συνθήκες, ενώ οι περισσότερες εργασίες λειτουργίας συντηρήσεως και επισκευής μπορούν να γίνουν μέσα από το βάθρο και τον πύργο του γερανού.

ε) Οι γερανοί μπορούν να διατηρούν το φορτίο σε ένα επίπεδο ακόμη και όταν ανυψώνεται ο βραχίονας. Μπορούν να φέρουν εξαρτήματα για φορτοεκφόρτωση εμπορευματοκιβωτίων, έχουν τη δυνατότητα προσαρμογής αρπαγών (χούφτες) και ασφάλειας από έκρηξη για χρήση σε δεξαμενόπλοια.

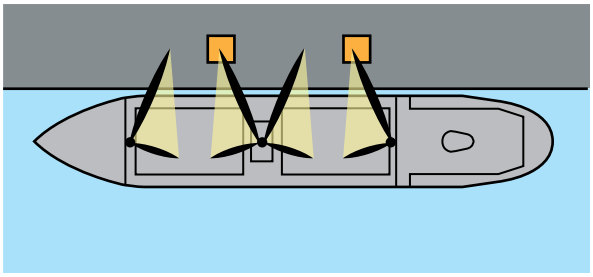
στ) Οι πιθανότητες ατυχήματος είναι περιορισμένες, εφόσον το ανυψούμενο φορτίο περιορίζεται αυτόματα στο μέγιστο επιτρεπόμενο.

ζ) Το άγκιστρο μπορεί να προσεγγίσει πολύ εύκολα τη θέση ανυψώσεως του φορτίου, ενώ όλοι οι χειρισμοί πραγματοποιούνται από έναν χειριστή.

Η δαπάνη κτήσεως των γερανών είναι μεγαλύτερη από αυτή των φορτωτήρων.



(α)



(β)

Σχ. 6.10β

Καλυπτόμενη επιφάνεια εξυπηρετήσεως: (α) Με γερανό κατασιρώματος, (β) με τέσσερα ζεύγη φορτωτήρων.

6.11 Τάσεις στους φορτωτήρες και υπολογισμοί τους.

6.11.1 Γενικά – παραλληλόγραμμο των δυνάμεων.

Οποιαδήποτε διάταξη των φορτωτήρων και αν χρησιμοποιείται, είναι απαραίτητο να προϋπολογισθούν τα φορτία και οι τάσεις σε διάφορα σημεία του φορτωτήρα και του εξοπλισμού του. Έτσι, εξασφαλίζομε ότι οι τρόχιλοι, τα συρματόσχοινα, τα κλειδιά και όλος ο βοηθητικός εξοπλισμός είναι για επαρκές ασφαλές φορτίο εργασίας πριν χρησιμοποιηθούν.

Αν δεν έχομε προϋπολογίσει αυτές τις τάσεις, είναι πιθανόν, ενώ ανυψώνομε ένα φαινομενικά ασφαλές φορτίο, να καταρρεύσει ο φορτωτήρας ή ένα εξάρτημα του εξοπλισμού του να μην λειτουργήσει κανονικά, διακόπτοντας την εργασία ή ακόμη και να τραυματίσει άτομα που βρίσκονται κοντά.

Οι τάσεις στις οποίες υπόκεινται ο φορτωτήρας και ο εξοπλισμός του, όταν ανυψώνεται βάρος, μπορούν να υπολογισθούν με αρκετή ακρίβεια και απλά με τη διαγραμματική μέθοδο, γνωστή ως ***μέθοδο του παραλληλογράμμου των δυνάμεων***. Το παραλληλόγραμμο των δυνάμεων μπορεί νά ορισθεί ως εξής: *Αν δύο δυνάμεις που ενεργούν σε ένα σημείο παρασιαθούν σε μέγεθος και διεύθυνση από τις δύο πλευρές παραλληλογράμμου, τότε η συνισταμένη δύναμη αποτελείται από τη διαγώνιο του παραλληλογράμμου, που σύρεται από το σημείο εφαρμογής των δυνάμεων.*

Παρακάτω εξηγείται ο τρόπος υπολογισμού των τάσεων στα διάφορα μέρη του φορτωτήρα και του εξοπλισμού του.

6.11.2 Υπολογισμός των τάσεων στον φορτωτήρα και στον εξοπλισμό του.

Στους φορτωτήρες το βάρος δεν κρεμιέται απλά από την κεφαλή του, αλλά ανυψώνεται με τη βοήθεια του επάρτη, που διέρχεται από τροχίλους στην κεφαλή και τη βάση του φορτωτήρα και από εκεί στο τύμπανο του βαρούλκου στο κατάστρωμα. Η συμπίεση στη βάση (βελόνι) του φορτωτήρα αυξάνεται σημαντικά, εφόσον ο επάρτης κατά την ανύψωση ασκεί μέσω του βαρούλκου ελκτική δύναμη ίση μεν με το ανυψούμενο βάρος, αλλά αυξημένη κατά το ποσό των τριβών στους τροχίλους, ούτως ώστε αυτό να κρατηθεί.

Ο Βρετανικός Πρότυπος Κώδικας Πρακτικής B.S.M.A. 48, 1976 του Βρετανικού Ινστιτούτου Προτύπων (BSI), μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό των κατά προσέγγιση τάσεων στον εξαρτισμό των φορτωτήρων.

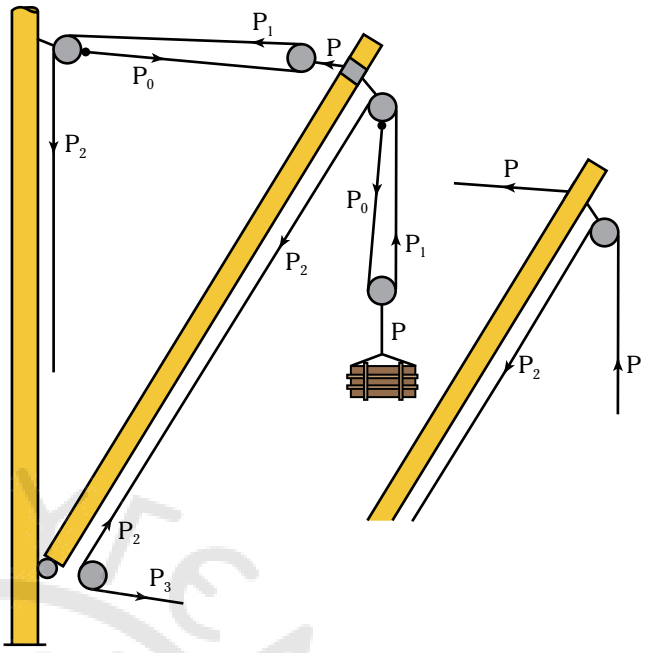
Οι τάσεις στα σχοινιά ή στα συρματόσχοινα αναγράφονται χωριστά για την ανύψωση ή το κατέβασμα ενός βάρους ανάλογα με τον αριθμό των στημόνων (αγομένων) του κινητού τροχίλου και με υποθετική αντίσταση λόγω τριβής 6% για κάθε κάρυο του τροχίλου.

Ο πίνακας 6.11 βασίζεται στον πίνακα 1 της εκδόσεως του BSI με εφαρμογή σε τροχίλους που τα κάρυά τους (ράουλα) έχουν απλό αντιτριβικό δακτύλιο (συντελεστής τριβής 6% για κάθε κάρυο). Για τροχίλους που έχουν ένσφαιρους τριβείς (ρουλεμάν) χρησιμοποιείται άλλος πίνακας. Φυσικό είναι ότι, αν χρησιμοποιήσομε τις τιμές του πίνακα 1 (πίν. 6.11) για τροχίλους με ένσφαιρους τριβείς, που έχουν μικρότερο συντελεστή τριβής (περίπου 2% για κάθε κάρυο), τότε οι τάσεις που θα βρεθούν θα είναι μεγαλύτερες από τις πραγματικές.

Στο σχήμα 6.11α φαίνονται τα μέρη όπου εφαρμόζονται οι τάσεις σε απλό επάρτη ή σύσπαστο.

Η δύναμη P στον επάρτη είναι ίση με το βάρος του φορτίου, ενώ στον ορθωτήρα η δύναμη ισούται με το βάρος του φορτίου συν το μισό του βάρους του κορμού του φορτωτήρα και το βάρος του εξοπλισμού του. Οι τάσεις P, P_0, P_1, P_2 κ.λπ. αναφέρονται στον πίνακα 6.11.

Στα επόμενα παραδείγματα εξηγείται ο τρόπος υπολογισμού των τάσεων.



P *Δύναμη που ενεργεί στον επάρτη ή ορθωτήρα.*
P_0 *Τάση στο ακίνητο τμήμα του συρματόσχοινου του συσπάστου (πρώτο συρματόσχοινο).*
P_1 *Τάση στο τελευταίο συρματόσχοινο του συσπάστου.*
P_2 *Τάση στο συρματόσχοινο μετά τον πρώτο οδηγό τρόχιλο.*
P_3 *Τάση στο συρματόσχοινο μετά τον δεύτερο οδηγό τρόχιλο.*
P_4 *Τάση στο συρματόσχοινο μετά τον τυχόν τρίτο οδηγό τρόχιλο.*

Σχ. 6.11α

Επεξηγηματικά διαγράμματα για τις τάσεις στα σχοινιά ή στα συρματόσχοινα του πίνακα 6.11.

Παράδειγμα 1.

Σε φορτωτήρα μήκους 20 m, οριζόντιο μήκος ορθωτήρα 10 m, κατακόρυφο μήκος ορθωτήρα από άνω τρόχιλο στον ιστό μέχρι τη βάση του φορτωτήρα 16 m χρησιμοποιούμε απλό επάρτη μέσω οδηγού τροχίλου στο βαρούλκο (σχ. 6.11β). Το βάρος του κορμού του φορτωτήρα είναι 1,2 t και του εξοπλισμού 0,2 t. Να βρεθεί η συμπίεση στη βάση του φορτωτήρα και οι τάσεις στους τροχίλους και στα κλειδιά των άνω και κάτω τροχίλων επάρτη και άνω τροχίλου ορθωτήρα, όταν ανυψώνεται βάρος 5 t.

Λύση:

Σχεδιάζομε με κλίμακα διάγραμμα, στο οποίο φαίνεται ο φορτωτήρας, το οριζόντιο και το κατακόρυφο μήκος του ορθωτήρα.

Για την κατασκευή των παραλληλογράμμων των δυνάμεων εργαζόμαστε ως εξής:

Από τον πίνακα 6.11 βρίσκομε τους συντελεστές P_2 και P_3 για ανύψωση εφόσον πρόκειται για απλό επάρτη και φυσικά όταν ένα τμήμα του συρματόσχοινου κρατά το βάρος (αριθμός στημόνων κινητού τροχίλου 1). Πολλαπλασιάζομε τις τιμές των συντελεστών επί το βάρος 5 t για να λάβομε τις τάσεις.

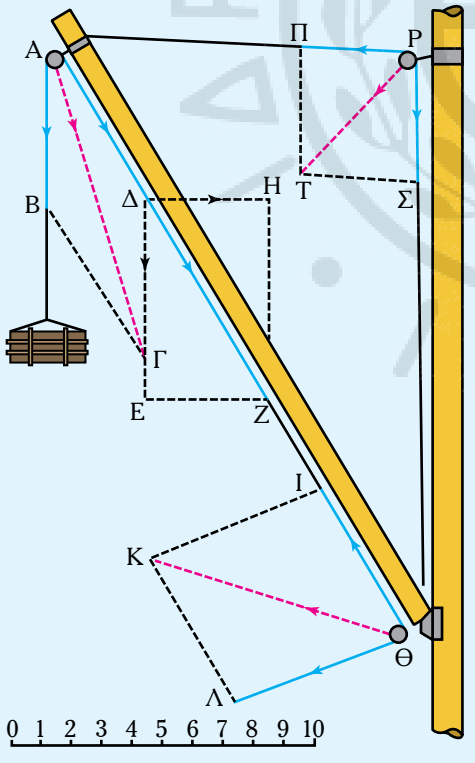
Εργαζόμενοι πάλι υπό κλίμακα με την έννοια δυνάμεων:

α) Στο παραλληλόγραμμο ΑΒΓΔ, η ΑΒ είναι το βάρος 5 t και η ΑΔ η τάση στον επάρτη μετά τον πρώτο οδηγό τρόχιλο $P_2 = 5 \times 1{,}06 = 5{,}30$ t.

Πίνακας 6.11

Αριθμός στημόνων (αγομένων) που κρατούν το βάρος	Τάσεις που εφαρμόζονται στα ειδικά σημεία του διαγράμματος 6.11α									
	P_o		P_1		P_2		P_3		P_4	
	Α	Κ	Α	Κ	Α	Κ	Α	Κ	Α	Κ
1	—	—	—	—	1,060 *P*	0,943 *P*	1,124 *P*	0,890 *P*	1.191 *P*	0,840 *P*
2	0,485 *P*	0,515 *P*	0,515 *P*	0,485 *P*	0,545 *P*	0,458 *P*	0,578 *P*	0,432 *P*	0,613 *P*	0,408 *P*
3	0,314 *P*	0,353 *P*	0,353 *P*	0,314 *P*	0,374 *P*	0,296 *P*	0,396 *P*	0,280 *P*	0,420 *P*	0,264 *P*
4	0,229 *P*	0,272 *P*	0,272 *P*	0,229 *P*	0,289 *P*	0,216 *P*	0,306 *P*	0,204 *P*	0,324 *P*	0,192 *P*
5	0,177 *P*	0,224 *P*	0,224 *P*	0,177 *P*	0,237*P*	0,167 *P*	0,252 *P*	0,158 *P*	0,267 *P*	0,149 *P*
6	0,143 *P*	0,192 *P*	0,192 *P*	0,143 *P*	0,203 *P*	0,135 *P*	0,216 *P*	0,128 *P*	0,228 *P*	0,120 *P*
7	0,119 *P*	0,169 *P*	0,169 *P*	0,119 *P*	0,179 *P*	0,112 *P*	0,190 *P*	0,106 *P*	0,201 *P*	0,100 *P*
8	0,101 *P*	0,152 *P*	0,152 *P*	0,101 *P*	0,161 *P*	0,095 *P*	0,171 *P*	0,090 *P*	0,181 *P*	0,085 *P*
9	0,087 *P*	0,139 *P*	0,139 *P*	0,087 *P*	0,147 *P*	0,082 *P*	0,156 *P*	0,077 *P*	0,165 *P*	0,073 *P*
10	0,076 *P*	0,128 *P*	0,128 *P*	0,076 *P*	0,136 *P*	0,072 *P*	0,144 *P*	0,068 *P*	0,153 *P*	0,064 *P*
11	0,067 *P*	0,120 *P*	0,120 *P*	0,067 *P*	0,127 *P*	0063 *P*	0,134 *P*	0,059 *P*	0,142 *P*	0,056 *P*
12	0,059 *P*	0,112 *P*	0,112 *P*	0,059 *P*	0,119 *P*	0,056 *P*	0,126 *P*	0,053 *P*	0,134 *P*	0,050 *P*
13	0,053 *P*	0,107 *P*	0,107 *P*	0,053 *P*	0,113 *P*	0,050 *P*	0,120 *P*	0,047 *P*	0,127 *P*	0,044 *P*
14	0,048 *P*	0,102 *P*	0,102 *P*	0,048 *P*	0,108 *P*	0045 *P*	0,114 *P*	0,042 *P*	0,121 *P*	0,040 *P*
15	0,043 *P*	0,097 *P*	0,097*P*	0,043 *P*	0,103 *P*	0,040 *P*	0,109 *P*	0,038 *P*	0,116 *P*	0,036 *P*
16	0,039 *P*	0,093 *P*	0,093 *P*	0,039 *P*	0,099 *P*	0,037 *P*	0,105 *P*	0,035 *P*	0,111 *P*	0,033 *P*
17	0,035 *P*	0,090 *P*	0,090 *P*	0,035 *P*	0,095 *P*	0,033 *P*	0,101 *P*	0,032 *P*	0,107 *P*	0,030 *P*
18	0,032 *P*	0,087 *P*	0,087 *P*	0,032 *P*	0,092 *P*	0,030 *P*	0,098 *P*	0,029 *P*	0,104 *P*	0,027 *P*

Σημείωση: Δεν έχει γίνει αναγωγή (ελάττωση) στην αντίσταση τριβής για τη γωνία του αγομένου προς τον τρόχιλο.
Α: Για ανύψωση βάρους Κ: Για καταβίβαση βάρους.



Σχ. 6.11β
Υπολογισμός των τάσεων με επάρτι και ορθωτήρα απλό τρόχιλο.

Η ΑΓ είναι η συνισταμένη τάση στον τρόχιλο (και το κλειδί) της κεφαλής του φορτωτήρα, που βρίσκεται με την κλίμακα 9,8 t.

β) Στο παραλληλόγραμμο ΔΕΖΗ, η ΔΕ είναι το άθροισμα του βάρους 5 t, του εξοπλισμού 0,2 t και το μισό του βάρους του κορμού του φορτωτήρα 0,6 t, δηλαδή 5 + 0,2 + 0,6 = 5,8 t. Η ΕΖ συρόμενη παράλληλα με τον ορθωτήρα μέχρι να τμήσει την προέκταση της ΑΔ μας δίνει την τάση στον ορθωτήρα 3,55 t. Η ΑΖ = ΑΔ + ΔΖ είναι η συμπίεση στη βάση του φορτωτήρα 12,8 t.

γ) Στο παραλληλόγραμμο ΘΙΚΛ, ΘΙ = ΑΔ είναι η τάση στον επάρτη μεταξύ των τροχίλων κεφαλής και βάσεως $P_2 = 5{,}30$ t, η ΘΛ είναι η τάση στο τμήμα του επάρτη προς το βαρούλκο και συγκεκριμένα η τάση μετά τον δεύτερο οδηγό τρόχιλο $P_3 = 5 \times 1{,}124 = 5{,}62$ t, ΘΚ είναι η συνισταμένη τάση στον κάτω τρόχιλο του επάρτη 8,4 t.

δ) Στο παραλληλόγραμμο ΠΡΣΤ, ΠΡ=ΕΖ είναι η τάση στον ορθωτήρα 3,55 t, η ΡΣ είναι η τάση στο τμήμα του ορθωτήρα μετά τον πρώτο οδηγό τρόχιλο $P_2 = 3{,}55 \times 1{,}06 = 3{,}76$ t, η ΡΤ είναι η συνισταμένη τάση στον τρόχιλο του ορθωτήρα 5,0 t. Για ανύψωση μεγαλύτερου βάρους

μπορούμε να χρησιμοποιήσομε ως επάρτη ή ορθωτήρα σύσπαστο. Έτσι, μειώνομε τη δύναμη έλξεως στο τμήμα του επάρτη προς το βαρούλκο και τον ορθωτήρα. Επίσης μειώνεται και η συμπίεση στον φορτωτήρα.

Στο επόμενο παράδειγμα εξηγείται ο τρόπος υπολογισμού των τάσεων, όταν χρησιμοποιείται σύσπαστο για επάρτης και για ορθωτήρας.

Παράδειγμα 2.

Στο σχήμα 6.11γ φαίνεται υπό κλίμακα το αρμάτωμα φορτωτήρα που χρησιμοποιείται για την ανύψωση βάρους 10 t. Το βάρος του κορμού του φορτωτήρα είναι 2 t και του εξοπλισμού 0,5 t.

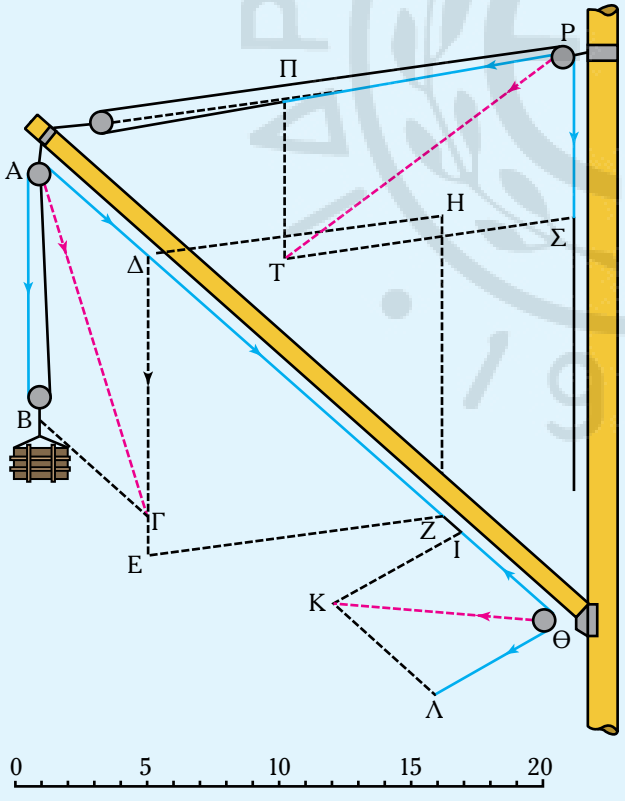
Να υπολογισθεί:

α) Η τάση στον τρόχιλο και το κλειδί του συσπάστου στην κεφαλή του φορτωτήρα.

β) Η συμπίεση στη βάση του κορμού του φορτωτήρα.

γ) Η τάση στον τρόχιλο και στο κλειδί του κάτω τροχίλου του φορτωτήρα.

δ) Η τάση στον τρόχιλο και στο κλειδί του τροχίλου του ορθωτήρα στον ιστό.



Σχ. 6.11γ
Υπολογισμός των τάσεων με επάρτη και ορθωτήρα σύσπαστο.

Λύση:

Από τον πίνακα 6.11 βρίσκομε τους συντελεστές P_2 και P_3 για ανύψωση, όταν κρατούν το βάρος δύο τμήματα συρματόσχοινου (αριθμός στημόνων κινητού τροχίλου 2). Πολλαπλασιάζομε τις τιμές των συντελεστών επί το βάρος 10 t για να λάβομε τις τάσεις στο συρματόσχοινο που οδηγεί προς τα κάτω από τον τρόχιλο της κεφαλής του φορτωτήρα και από τον κάτω τρόχιλο του επάρτη προς το βαρούλκο. Κατασκευάζομε τα παραλληλόγραμμα των δυνάμεων ως εξής:

α) Στο παραλληλόγραμμο ΑΒΓΔ, η ΑΒ είναι το βάρος των 10 t, η ΑΔ είναι η τάση στον επάρτη που εξέρχεται από τον τρόχιλο της κεφαλής $P_2 = 10 \times 0{,}545 = 5{,}45$ t και η ΑΓ είναι η συνισταμένη τάση στον τρόχιλο της κεφαλής 14,2 t.

β) Στο παραλληλόγραμμο ΔΕΖΗ, η ΔΕ είναι το άθροισμα του βάρους των 10 t, του εξοπλισμού 0,5 t και το μισό του βάρους του κορμού του φορτωτήρα 1,0 t, δηλαδή 10 + 0,5 + 1 = 11,5 t. Η ΕΖ συρόμενη παράλληλα με τον ορθωτήρα μέχρι να τμήσει την προέκταση της ΑΔ μας δίνει την τάση στον ορθωτήρα 11,5 t. Η ΑΖ = ΑΔ + ΔΖ είναι η συμπίεση στη βάση του φορτωτήρα 20,4 t.

γ) Στο παραλληλόγραμμο ΘΙΚΛ, ΘΙ = ΑΔ είναι η τάση στον επάρτη μεταξύ των τροχίλων κεφαλής και βάσεως $P_2 = 5{,}45$ t, η ΘΛ είναι η τάση στο τμήμα του επάρτη προς το βαρούλκο $P_3 = 10 \times 0{,}578 = 5{,}78$ t και η ΘΚ η συνισταμένη τάση στον κάτω τρόχιλο του επάρτη 9,2 t.

δ) Στο παραλληλόγραμμο ΠΡΣΤ, ΠΡ = ΕΖ είναι η τάση στον ορθωτήρα 11,5 t, η ΡΣ είναι η τάση στο τμήμα του ορθωτήρα από τον τρόχιλο στον ιστό προς τα κάτω.

$P_2 = 11{,}5 \times 0{,}545 = 6{,}27$ t και ΡΤ είναι η συνισταμένη τάση στον τρόχιλο του ορθωτήρα 13,9 t.

Το μέγεθος της συμπιέσεως στη βάση του φορτωτήρα και της συνισταμένης τάσεως στον τρόχιλο της κεφαλής σε σχέση με το μικρό βάρος που ανυψώνεται είναι μεγάλο.

Η χρησιμοποίηση συσπάστου ή πολυσπάστου για επάρτη μειώνει και τις δύο ποσότητες που προαναφέρθηκαν χωρίς να μεταβάλλει την τάση του ορθωτήρα.

Για διάφορες γωνίες ανυψώσεως του φορτωτήρα γενικά η συμπίεση στη βάση του φορτωτήρα αυξάνει όσο αυτός ανυψώνεται, ενώ η τάση

στον ορθωτήρα μειώνεται. Αυτό εξηγεί και την αστάθεια των φορτωτήρων σε μεγάλες γωνίες ανυψώσεως. Γωνία ανυψώσεως φορτωτήρα είναι η γωνία που σχηματίζεται μεταξύ του κορμού του φορτωτήρα και του οριζοντίου επιπέδου.

6.11.3 Υπολογισμός των τάσεων στον ιστό και στα ξάρτια.

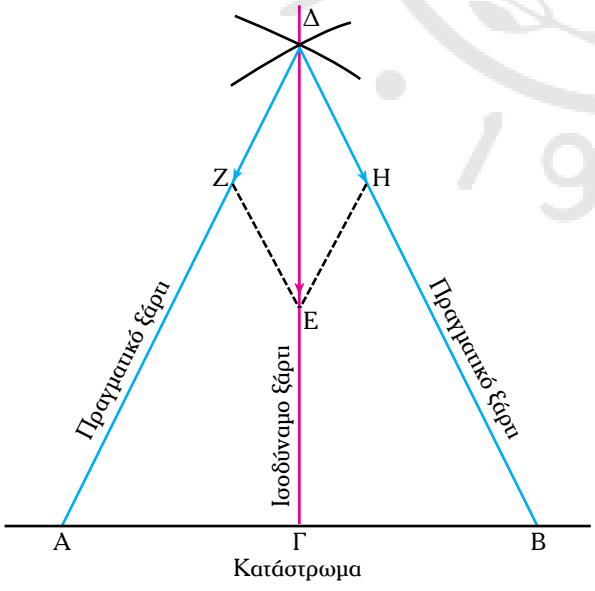
Για τον υπολογισμό των τάσεων στον ιστό και στα ξάρτια που τον υποστηρίζουν πρέπει η συνισταμένη τάση στον ακίνητο τρόχιλο του ορθωτήρα να αναλυθεί σε συνιστώσες κατά μήκος του ιστού και καθενός από τα δύο ξάρτια που συνήθως τον υποστηρίζουν.

Η διάταξη του ιστού και των ξαρτιών είναι τρισδιάστατη, εκτός αν ο κορμός του φορτωτήρα και ένα ξάρτι βρίσκονται στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο. Γι' αυτό είναι απαραίτητο να υπολογισθεί το μήκος και η θέση ενός ισοδύναμου (ή υποθετικού) ξαρτιού, που αντικαθιστά τα πραγματικά ξάρτια.

α) Για την κατασκευή του ***ισοδύναμου ξαρτιού:***

– Σχεδιάζομε υπό κλίμακα βοηθητικό διάγραμμα με οριζόντια βασική γραμμή ΑΒ ίση με την εγκάρσια απόσταση μεταξύ των σημείων συνδέσεως των ξαρτιών στο κατάστρωμα (σχ. 6.11δ).

– Φέρομε τη μεσοκάθετο της ΑΒ στο σημείο Γ, που αντιπροσωπεύει την διαμήκη γραμμή του πλοίου.



Σχ. 6.11δ

Κατασκευή ισοδύναμου ξαρτιού και υπολογισμός των τάσεων στα ξάρτια.

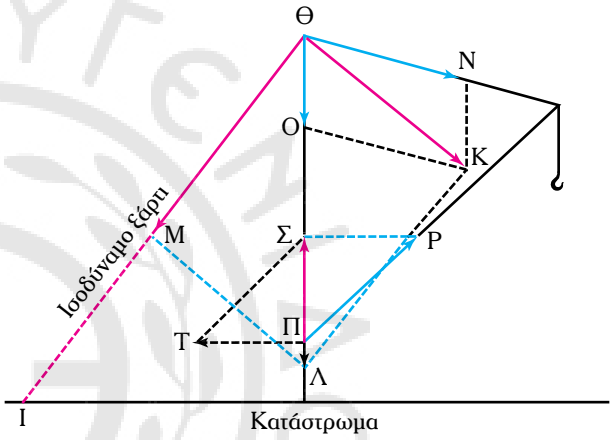
– Με κέντρο το Α και Β αντίστοιχα και ακτίνα το πραγματικό μέγεθος του κάθε ξαρτιού γράφομε τόξα που τέμνονται στο Δ. Κανονικά τα δύο ξάρτια θα έχουν το ίδιο μήκος.

– Ενώνομε το Δ με το Γ. Η ΔΓ αντιπροσωπεύει το ***ισοδύναμο ξάρτι.***

β) Για την καταχώριση του ***ισοδύναμου ξαρτιού*** στο διάγραμμα υπολογισμού των τάσεων στον φορτωτήρα και στον εξοπλισμό του (σχ. 6.11ε):

– Με κέντρο το Θ, όπου ο ακίνητος τρόχιλος του ορθωτήρα και ακτίνα την ΔΓ προσδιορίζουμε το σημείο Ι.

– Ενώνομε το Θ με το Ι. Η ΘΙ είναι το ***ισοδύναμο ξάρτι.***



Σχ. 6.11ε

Υπολογισμός των τάσεων στο ισοδύναμο ξάρτι και στον ιστό.

γ) Για την ανάλυση της συνισταμένης τάσεως στον ακίνητο τρόχιλο του ορθωτήρα ΘΚ κατά μήκος του ιστού και του ισοδύναμου ξαρτιού:

– Σύρομε την ΚΛ παράλληλα με τη ΘΙ.

– Σύρομε την ΛΜ παράλληλα με τη ΘΚ.

– Η ΘΛ παριστά την κατακόρυφη συμπίεση προς τα κάτω κατά μήκος του ιστού.

– Η ΘΜ παριστά την τάση στο ***ισοδύναμο ξάρτι.*** Η κατακόρυφη συμπίεση ΘΛ του ιστού είναι η συνισταμένη των δύο δυνάμεων ΘΜ και ΘΚ ή της τάσεως στο ισοδύναμο ξάρτι και της τάσεως στον ακίνητο τρόχιλο του ορθωτήρα αντίστοιχα. Για να βρούμε την ολική τάση στον ιστό, θα πρέπει να λάβομε υπόψη τη συμπίεση στη βάση του φορτωτήρα. Προς τούτο:

• Σύρομε την ΠΡ κατά μήκος του κορμού και ίση με τη συμπίεση στον κορμό του φορτωτήρα.

• Από το Ρ σύρομε τη ΡΣ κάθετη στον ιστό. Η

ΠΣ παριστά την κατακόρυφη συμπίεση προς τα κάτω κατά μήκος του ιστού. Η ολική συμπίεση στον ιστό είναι το άθροισμα ΘΛ+ΠΣ. Η ΠΤ παριστά την οριζόντια συνιστώσα της συμπιέσεως του κορμού και ονομάζεται ***πλευρική ώση του ιστού.***

δ) Για την ανάλυση της ΘΜ κατά μήκος των πραγματικών ξαρτιών:

– Από το Δ και επί της ΔΓ λαμβάνομε τμήμα ΔΕ (σχ. 6.11δ) ίσο με τη ΘΜ (σχ. 6.11ε).
– Συμπληρώνομε το παραλληλόγραμμο ΔΖΕΗ.
– Η ΔΖ και ΔΗ παριστούν τις τάσεις σε κάθε ένα από τα ξάρτια.

Στην πράξη η τάση σε κάθε ξάρτι είναι πολύ μικρότερη από αυτήν που υπολογίσαμε λόγω της σταθερής συνδέσεως του ιστού στη βάση του.

Στα προηγούμενα, για τον υπολογισμό των τάσεων στον ιστό και στα ξάρτια, πήραμε τη δυσμενέστερη περίπτωση κοπώσεων. Αυτή είναι η περίπτωση στην οποία λειτουργεί ο ορθωτήρας, οπότε στην τάση του ορθωτήρα προστίθεται και η κατακόρυφη έλξη από το αντίστοιχο βαρούλκο.

Για τον υπολογισμό δηλαδή λάβαμε υπόψη τη συνισταμένη τάση ΘΚ στον ακίνητο τρόχιλο του ορθωτήρα. Στην πραγματικότητα, όταν χειριζόμαστε το φορτίο χωρίς να λειτουργεί ο ορθωτήρας, οι τάσεις στο όλο σύστημα είναι μικρότερες, εφόσον η τάση που θα αναλυθεί θα είναι η τάση ΘΝ στον ορθωτήρα.

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ
ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΠΗΔΑΛΙΟΥ ΚΑΙ ΕΛΙΚΩΝ ΣΤΟΥΣ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥΣ

Γενικά.

Ο τρόπος κατά τον οποίο συμπεριφέρεται ένα πλοίο όταν εκτελεί χειρισμούς εξαρτάται από ορισμένους μεταβλητούς συντελεστές. Αυτοί οι συντελεστές είναι τα μέσα προώσεως, ο μηχανισμός πηδαλιουχίας, το σχήμα της γάστρας, η κατανομή των υπερκατασκευών, η κατάσταση φόρτου και η διαγωγή, ο καιρός, το βάθος και η έκταση του νερού που το περιβάλλει, καθώς και η παρουσία ρεύματος ή του παλιρροϊκού ρεύματος. Είναι φανερό ότι ο χειρισμός ενός πλοίου μπορεί να διαφέρει πολύ από τον χειρισμό ενός άλλου πλοίου ή ακόμη ο χειρισμός του ίδιου πλοίου να είναι άλλος κάτω από διάφορες συνθήκες από αυτές που προαναφέρθηκαν.

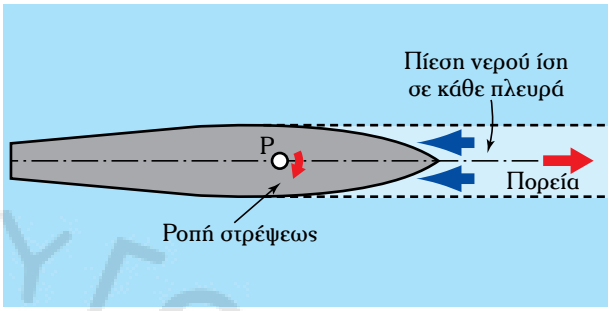
Οπωσδήποτε μερικές βασικές αρχές ισχύουν και εφαρμόζονται σε όλες τις περιπτώσεις χειρισμών. Φυσικά η πείρα βοηθεί στην αύξηση των δεξιοτήτων και ικανοτήτων του χειριστή. Και χωρίς αυτή όμως ο αξιωματικός γέφυρας που αντιλαμβάνεται τις αρχές των χειρισμών, που γνωρίζει καλά τη ναυτική τέχνη και ετοιμάζεται προσεκτικά για κάθε χειρισμό, θα είναι ικανός να χειρισθεί το πλοίο του με επιτυχία.

7.1 Πηδάλια.

7.1.1 Κύριος σκοπός.

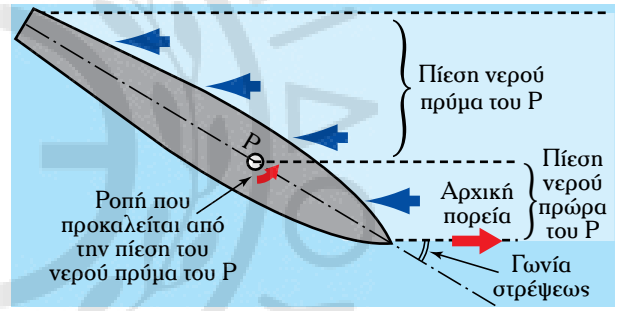
Για πλοίο κινούμενο πρόσω το σημείο στροφής του P βρίσκεται περίπου στο ένα τρίτο του μήκους του από την πλώρη. Όταν το πλοίο κινείται με σταθερή πορεία, η πίεση του νερού που εξασκείται σε κάθε πλευρά της πλώρης είναι ίση (σχ. 7.1α). Αν υποτεθεί ότι στο σημείο P υπάρχει κατακόρυφη ράβδος, μέσω της οποίας εφαρμόζομε μία ροπή στρέψεως, τότε το πλοίο θα στραφεί μακριά από την αρχική του πορεία κατά μια γωνία (σχ. 7.1β), που σχηματίζεται μεταξύ της αρχικής πορείας και της νέας διευθύνσεως της διαμήκους γραμμής του πλοίου.

Στην περίπτωση αυτή, λόγω του σχήματος του πλοίου η πίεση του νερού σε αυτό δρα κυρίως στη μεγαλύτερη επιφάνεια, πρύμα από το σημείο στροφής, δημιουργώντας ροπή επαναφοράς του στην αρχική του πορεία. Αν θέλομε να διατηρήσομε τη



Σχ. 7.1α

Επίδραση της πίεσεως του νερού στο σκάφος για πλοίο κινούμενο πρόσω, πριν τη στρέψη.



Σχ. 7.1β

Επίδραση της πίεσεως του νερού στο σκάφος για πλοίο κινούμενο πρόσω, αμέσως μετά τη στρέψη.

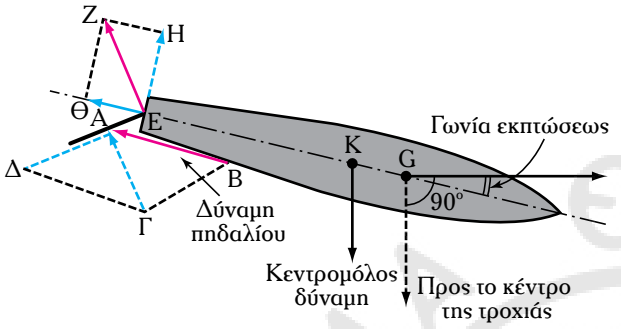
στροφή, θα πρέπει αυτή η ροπή να αντισταθμισθεί. Ο καλύτερος τρόπος γι' αυτό είναι να εφαρμόσομε μία δύναμη στο ακρότατο σημείο της πρύμνης, όπου ο μοχλός στρέψεως θα είναι ο μέγιστος, τοποθετώντας σ' αυτό το σημείο το πηδάλιο.

Έτσι βλέπομε ότι ο κύριος σκοπός του πηδαλίου είναι κατ' αρχή να δημιουργήσει τη ροπή που χρειάζεται για να αρχίσει η στροφή, και μετά, αν θέλομε, να διατηρήσει τη στροφή αντιμετωπίζοντας την τάση επαναφοράς του πλοίου στην αρχική του πορεία, λόγω της μεγαλύτερης πιέσεως του νερού πρύμα από το σημείο στροφής του.

7.1.2 Ενέργεια του πηδαλίου στη στροφή του πλοίου.

Όταν το πλοίο κινείται πρόσω, δημιουργείται στο

πηδάλιο μία σχετική ροή νερού προς την αντίθετη κατεύθυνση της κινήσεως, δηλαδή προς την πρύμνη. Αυτή η ροή δημιουργείται από την ταχύτητα του πλοίου, την ταχύτητα του ρεύματος ή την ενέργεια των ελίκων ή από συνδυασμό τους. Αν το πηδάλιο κινηθεί δεξιά (σχ. 7.1γ), η σχετική αυτή ροή του νερού εκτρέπεται, με αποτέλεσμα να εφασμοσθεί δύναμη στρέψεως στο πλοίο.



Σχ. 7.1γ

Δυνάμεις που επιδρούν στο πηδάλιο και στο σκάφος κατά τη στροφή δεξιά.

Η δύναμη ΑΒ του πηδαλίου εφαρμόζεται στο σημείο Α, που καλείται ***κέντρο πιέσεως***. Η θέση του εξαρτάται από τη γωνία πηδαλίου (δηλ. τη γωνία που σχηματίζει το πτερύγιο του πηδαλίου με τον διαμήκη άξονα του πλοίου), τη σχετική ταχύτητα του νερού προς το πηδάλιο και την κίνηση πρόσω ή ανάποδα. Το μέγεθος της δυνάμεως εξαρτάται από τη σχετική ταχύτητα του νερού που προαναφέραμε, τη γωνία πηδαλίου και την αναπτυγμένη επιφάνεια του πηδαλίου.

Η δύναμη ΑΒ μπορεί να αναλυθεί σε δύο συνιστώσες, την ΑΓ κάθετη προς την επιφάνεια του πηδαλίου και την ΑΔ παράλληλη προς αυτήν. Η δύναμη ΑΔ ολισθαίνει στο πτερύγιο του πηδαλίου με μικρή τάση να το αποκολλήσει από το σύστημα στερεώσεώς του. Η δύναμη ΑΓ, που είναι και η ωφέλιμη δύναμη για τη στρέψη του πλοίου, μπορεί να θεωρηθεί ότι εφαρμόζεται στο σημείο Ε στον διαμήκη άξονα του πλοίου, επειδή το πλάτος του πηδαλίου είναι ελάχιστο ως προς το μήκος του πλοίου. Αυτή τη δύναμη ΕΖ = ΑΓ την αναλύομε πάλι σε δύο συνιστώσες, μία κατά το εγκάρσιο ΕΗ και μία κατά το διάμηκες ΕΘ.

Η εγκάρσια συνιστώσα ΕΗ με μοχλοβραχίονα την απόσταση από το σημείο εφαρμογής της μέχρι το σημείο στροφής του πλοίου, δημιουργεί εκτροπή της πρύμνης προς την αντίθετη πλευρά, στην οποία ετέθη το πηδάλιο και στροφή του πλοίου (πλώρης) προς την πλευρά που ετέθη το πηδάλιο. Στη συνέχεια η κεντρομόλος δύναμη με σημείο εφαρμογής της Κ, τη συνισταμένη όλων των πλευρικών δυνάμεων που ενεργούν στο σκάφος και στο πηδάλιο, με την εγκάρσια συνιστώσα ΕΗ σχηματίζουν ζεύγος που συντηρεί τη στροφή.

Το σημείο περί το οποίο στρέφει το πλοίο ονομάζεται ***σημείο στροφής*** (pivoting point) και η θέση του εξηγείται στην παράγραφο 7.7 (σελ. 111).

Η διαμήκης συνιστώσα ΕΘ, που παριστά την αντίσταση στην πρόωση, αυξάνει με τη γωνία πηδαλίου, ενώ αντίστοιχα μειώνεται η εγκάρσια συνιστώσα, που προκαλεί τη στροφή. Η γωνία πηδαλίου, για την οποία έχομε μέγιστη ροπή στρέψεως και μικρότερη απώλεια ταχύτητας, ονομάζεται ***ωφέλιμη γωνία πηδαλίου***. Αυτή για τα εμπορικά πλοία κυμαίνεται μεταξύ 35° και 40°. Στην πράξη έχει αποδειχθεί ότι η ωφέλιμη γωνία πηδαλίου είναι 35°.

Σε ορισμένη γωνία πηδαλίου αν αυξηθεί η ταχύτητα, ενώ αυξάνει η δύναμη στρέψεως, δεν μειώνεται πάντοτε ο κύκλος στροφής του πλοίου, λόγω της αυξήσεως της πλευρικής ολισθήσεως του πλοίου.

Η γωνία αυτή ερευνάται πειραματικά σε μοντέλα πλοίων κατά το στάδιο της σχεδιάσεως. Κατόπιν με ειδική κατασκευή του πηδαλίου και του μηχανισμού του, εμποδίζεται αυτό να στραφεί πέρα από τη γωνία αυτή.

7.1.3 Διάταξη των πηδαλίων και ελίκων.

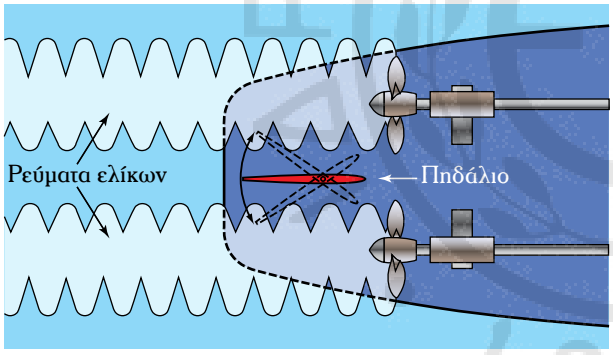
Οι ικανότητες στρέψεως του πλοίου εξαρτώνται κυρίως από τον τύπο, το μέγεθος και τη θέση του πηδαλίου. Οι βασικοί τύποι των πηδαλίων είναι δύο: Το ***παλαιό παραδοσιακό πηδάλιο***, του οποίου ολόκληρη η επιφάνεια του πτερυγίου βρίσκεται πρύμα του άξονα περιστροφής του και το ***ζυγοσταθμισμένο πηδάλιο***, που έχει περίπου το ένα τρίτο της επιφάνειάς του πρώρα από τον άξονα περιστροφής του. Με το ζυγοσταθμισμένο πηδάλιο, επειδή το σημείο εφαρμογής της δυνάμεως στρέψεως στην επιφάνειά του πλησιάζει προς τον άξονα περιστροφής του, η απαιτούμενη ροπή για την περιστροφή του είναι μικρότερη.

Η θέση του πηδαλίου σχετικά με το ρεύμα των ελίκων έχει μεγάλη σημασία. Αν το πηδάλιο βρίσκεται ακριβώς πρύμα από την έλικα, τότε στο πτερύγιό του επιδρά όχι μόνο η ροή του νερού που δημιουργείται από την προωστική κίνηση του πλοίου, αλλά και το ρεύμα της έλικας, που κινείται ταχύτερα από το προηγούμενο. Το ρεύμα της έλικας έχει μεγάλη σπουδαιό-

τητα όταν χειρίζομε με μικρή προχωρητική κίνηση.

Στα μονέλικα πλοία υπάρχει συνήθως ένα πηδάλιο τοποθετημένο ακριβώς πρύμα από την έλικα. Σ' αυτήν τη θέση εκμεταλλευόμαστε στο μέγιστο την επίδραση του ρεύματος της έλικας. Έτσι, κατά την κίνηση πρόσω από θέση ακινησίας, το πηδάλιο έχει άμεση επίδραση προτού ακόμη το πλοίο αποκτήσει προχωρητική κίνηση.

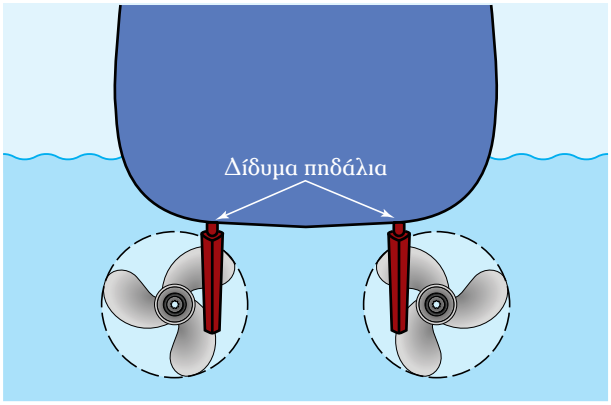
Στα διπλέλικα πλοία με πηδάλιο μονού πτερυγίου (μονό πηδάλιο) αυτό τοποθετείται ανάμεσα στα δύο ρεύματα των ελίκων (σχ. 7.1δ). Έτσι βρίσκεται έξω από τα ρεύματα, ώσπου αυτό να τεθεί στην πλευρά με μεγάλη γωνία. Αυτό είναι μειονέκτημα, όταν το πλοίο κινείται με μικρή ταχύτητα. Για τον ίδιο λόγο είναι μειονέκτημα επίσης κατά την έναρξη της στροφής. Η μικρή ικανότητα χειρισμών αυτών των πλοίων μπορεί να βελτιωθεί αυξάνοντας την επιφάνεια του πτερυγίου ή και τοποθετώντας τους άξονες των ελίκων σε μικρή απόσταση μεταξύ τους. Συγκρίνοντας καταλήγομε ότι τα μονέλικα πλοία είναι πιο ευαίσθητα, ανταποκρίνονται καλύτερα από τα διπλέλικα με μονό πηδάλιο στις εντολές πηδαλίου σε μικρές ταχύτητες ή όταν το πλοίο ξεκινά από θέση ακινησίας.



Σχ. 7.1δ
Θέση πηδαλίου μονού πτερυγίου σε διπλέλικο πλοίο (βλέποντας από κάτω).

Για να βελτιωθεί η ικανότητα στρέψεως των διπλελίκων πλοίων τοποθετείται πηδάλιο ***διπλού πτερυγίου*** (διπλό πηδάλιο), ώστε το κάθε πτερύγιο να βρίσκεται στο ρεύμα μίας έλικας (σχ. 7.1ε). Έτσι βελτιώνονται οι χειρισμοί, ειδικά στις μικρές ταχύτητες και μικρές γωνίες του πηδαλίου.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι, παρά τις καλές ικανότητες πηδαλιουχίας του μονέλικου πλοίου, το πηδάλιό του δεν έχει σχεδόν καμιά επίδραση, όταν το πλοίο έχει μειωμένη προχωρητική κίνηση αναποδίζοντας. Αυτό οφείλεται στον προκαλούμενο στροβιλισμό και τη διατάραξη της συνεχούς ροής του νερού



Σχ. 7.1ε
Θέση πηδαλίου διπλού πτερυγίου σε διπλέλικο πλοίο (βλέποντας από πρύμα).

προς αυτό. Για να είναι αποδοτική η επίδραση του πηδαλίου κατά την αναπόδιση θα πρέπει να υπάρχει αρκετή προχωρητική κίνηση προς την πρύμνη.

Επειδή η απόδοση του πηδαλίου, όπως ήδη προαναφέρθηκε εξαρτάται από τη ροή του νερού της έλικας προς αυτό, ο έλεγχος των κινήσεων του πλοίου μπορεί να διατηρηθεί ακόμη και όταν η ταχύτητα του πλοίου είναι μικρή. Αυτό επιτυγχάνεται τοποθετώντας όλο το πηδάλιο στην πλευρά, σε συνδυασμό με αύξηση των στροφών της μηχανής για μικρά διαστήματα.

Πλοίο με πηδάλιο ***μονού πτερυγίου*** (μονό πηδάλιο) και με έλικες συγκλίνουσες προς τα μέσα (εσωτερικά στρεφόμενοι άξονες) παρουσιάζει ρεύμα έλικας με πολύ μικρότερο εύρος και συνεπώς με καλύτερες ικανότητες πηδαλιουχίας από το ίδιο πλοίο με έλικες συγκλίνουσες προς τα έξω (εξωτερικά στρεφόμενοι άξονες). Αυτό όμως το πλεονέκτημα αντισταθμίζεται κατά πολύ από την πτωχή ικανότητα χειρισμών σε μικρές ταχύτητες, όπως εξηγείται στα επόμενα.

7.2 Έλικες – Γενικά.

Η ικανότητα χειρισμού οποιουδήποτε πλοίου εξαρτάται από το μέγεθος, τον τύπο και τον αριθμό των ελίκων, καθώς επίσης και από τον τύπο και την ισχύ της κύριας μηχανής. Ο χειρισμός π.χ. του μονέλικου πλοίου με ατμοστρόβιλο είναι πολύ διαφορετικός από τον χειρισμό του διπλέλικου πλοίου με αεριοστρόβιλο ή μηχανή ντίζελ. Οι συμβατικές έλικες είναι δύο ειδών: Οι ***σταθερού βήματος*** και οι ***ελεγχόμενου*** ή ***μεταβλητού βήματος***. Η έλικα ονομάζεται ***δεξιόστροφη***, όταν βλέποντας από πρύμα αυτή στρέφεται κατά την κίνηση των δεικτών του ρολογιού

και το πλοίο κινείται πρόσω. Όταν συμβαίνει το αντίστροφο, η έλικα ονομάζεται ***αριστερόστροφη***.

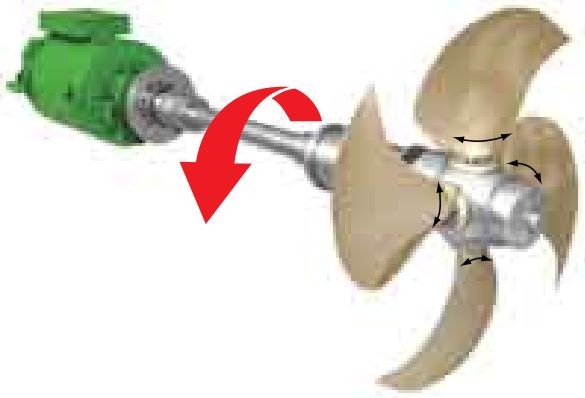
7.2.1 Έλικες σταθερού βήματος (fixed pitch propellers).

Σ' αυτές τις έλικες τα πτερύγια είναι κατασκευασμένα ως ένα σώμα με τον ομφαλό της έλικας, με τον οποίο αυτή ασφαλίζεται στον άξονά της. Ένας από τους συντελεστές του σχεδιασμού της έλικας που εκλέγεται για εγκατάσταση σε κάποιο πλοίο, είναι το βήμα της. Αυτό δεν μπορεί μετά να αλλαχθεί. Η διεύθυνση και η ταχύτητα περιστροφής της έλικας προσδιορίζονται αντίστοιχα από τη φορά περιστροφής της και την ένταση της δυνάμεως που αυτή αναπτύσσει. Σε πλοία με έλικες σταθερού βήματος πρέπει να υπάρχει τρόπος για αναστροφή της διευθύνσεως στρέψεώς της, ώστε να κινηθεί το πλοίο ανάποδα. Σε πλοία με ατμοστρόβιλους είναι σύνηθες να εγκαθίσταται ξεχωριστός στρόβιλος –του ανάποδα– ενώ σε άλλα πλοία η κίνηση ανάποδα επιτυγχάνεται είτε με απευθείας αναστροφή της κινήσεως της μηχανής είτε με κατάλληλο μηχανισμό αναποδίσεως.

7.2.2 Έλικες ελεγχόμενου ή μεταβλητού βήματος (controllable pitch propeller – CPP).

Τέτοιες έλικες σήμερα εγκαθίστανται σε όλα τα μεγέθη των πλοίων. Σ' αυτόν τον τύπο των ελίκων, ο άξονας και η έλικα στρέφουν με σταθερή διεύθυνση και η κίνηση ανάποδα επιτυγχάνεται με αναστροφή του βήματος των πτερυγίων (σχ. 7.2α). Οι έλικες CPP είναι συνήθως αριστερόστροφες.

Τα πτερύγια μπορούν να σταθεροποιηθούν σε οποιαδήποτε επιθυμητή γωνία [μέσα στα όρια περιστροφής τους στην πλήμη (ομφαλό)] με μηχανικό ή υδραυλικό σύστημα μέσω του κέντρου του ελικοφόρου άξονα.



Σχ. 7.2α
Έλικα ελεγχόμενου ή μεταβλητού βήματος.

Έτσι το βήμα της έλικας μπορεί να ποικίλλει ομαλά από πρόσω ολοταχώς μέσω μηδενικού βήματος σε ανάποδα ολοταχώς, ενώ η έλικα και ο άξονας στρέφουν συνεχώς σε μία μόνο διεύθυνση. Μ' αυτές τις έλικες μπορούμε να εκμεταλλευθούμε τη μέγιστη απόδοση της ισχύος της εγκαταστάσεως προώσεως σε όλο το εύρος της και κάτω από διάφορες συνθήκες.

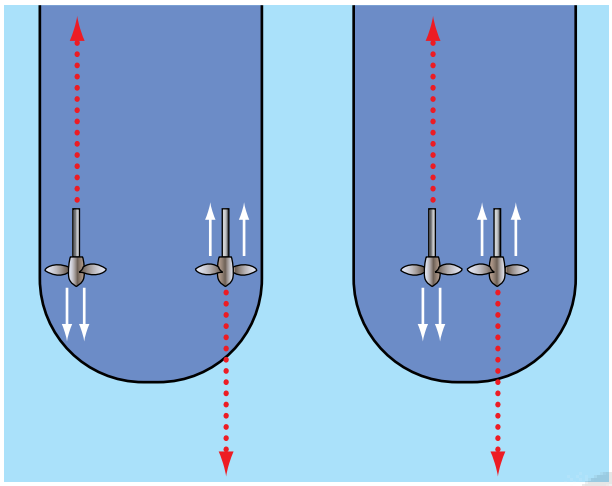
Μεγάλο πλεονέκτημα συγκριτικά με τις έλικες σταθερού βήματος είναι η δυνατότητα επιτεύξεως πολύ μικρών ελεγχομένων ταχυτήτων, που είναι ουσιαστικής σημασίας για τους χειρισμούς, πράγμα ακατόρθωτο με έλικες σταθερού βήματος με μηχανές ντίζελ. Επίσης εξαιρετικής σημασίας είναι η μεγάλη ταχύτητα εκτελέσεως των χειρισμών επειδή η μηχανή και ο άξονας δεν χρειάζεται να αντιστρέψουν την κίνησή τους. Η απόδοση των ελίκων στην κίνηση ανάποδα μπορεί να μειωθεί και πέραν του 50% αυτής σε κίνηση πρόσω, ανάλογα με τον τύπο της έλικας και των πτερυγίων της.

7.2.3 Αριθμός ελίκων – μονέλικα και διπλέλικα πλοία.

Στα μονέλικα εμπορικά πλοία οι έλικες σταθερού βήματος είναι συνήθως δεξιόστροφες. Στα διπλέλικα πλοία οι έλικες σταθερού βήματος είναι κατά συνθήκη ***συγκλίνουσες προς τα έξω***, δηλαδή η δεξιά είναι δεξιόστροφη και η αριστερή αριστερόστροφη ώστε να επιτυγχάνονται καλύτερες ελικτικές ιδιότητες. Στα περισσότερα μονέλικα πλοία η έλικα μεταβλητού βήματος είναι αριστερόστροφη, αναγκάζοντας την πλώρη να στρέψει δεξιά άσχετα αν το πλοίο κινείται πρόσω ή ανάποδα εφόσον δεν αλλάζει η φορά περιστροφής της έλικας παρά μόνο το βήμα της.

Όταν υπάρχουν δύο έλικες μεταβλητού βήματος γενικά εφαρμόζεται το αντίστροφο και οι έλικες είναι ***συγκλίνουσες προς τα μέσα***, δηλαδή η δεξιά είναι αριστερόστροφη και η αριστερή είναι δεξιόστροφη.

Σε διπλέλικα πλοία με μεγάλη ικανότητα χειρισμών, όπως τα πολεμικά πλοία και τα πορθμεία, συνήθως τοποθετούνται οι άξονες των ελίκων κοντά στις πλευρές του πλοίου και μακριά από τη διαμήκη γραμμή. Έτσι αυξάνεται η ροπή στρέψεως από τις ώσεις των ελίκων, όταν η μία μηχανή κινείται πρόσω και η άλλη ανάποδα [σχ. 7.2β(α)]. Για άλλους λόγους, όπως για την αποφυγή ζημιών, οι άξονες των ελίκων τοποθετούνται κοντά στη διαμήκη γραμμή π.χ. σε πλοία μεγάλου μεγέθους μεταφοράς αργού πετρελαίου (VLCC) ή μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων. Στην περίπτωση αυτή δημιουργείται μόνο μία μικρή ροπή στρέψεως [σχ. 7.2β(β)].



Σχ. 7.2β
Διάταξη ελίκων διπλέλικου πλοίου, (α) Μεγάλη ροπή στρέψεως, (β) Μικρή ροπή στρέψεως.

Στα τριπλέλικα πλοία, οι χειρισμοί γίνονται συνήθως με τις δύο εξωτερικές έλικες, ενώ η κεντρική έλικα χρησιμοποιείται για την αυξομείωση της ισχύος πρόσω ή ανάποδα. Τα τετραπλέλικα πλοία έχουν ένα ζεύγος ελίκων στην κάθε πλευρά και συγκεκριμένα ένα ζεύγος δεξιοστρόφων ελίκων στη δεξιά πλευρά και ένα ζεύγος αριστεροστρόφων στην αριστερή.

Οι χειρισμοί γίνονται συνήθως μόνο με τις εξωτερικές έλικες. Πλοίο με στροβίλους και τέσσερεις έλικες χρησιμοποιεί γενικά το εξωτερικό ζεύγος των ελίκων για κίνηση ανάποδα.

7.2.4 Είδη προωστηρίων εγκαταστάσεων.

Στα περισσότερα εμπορικά πλοία είναι εγκατεστημένες μηχανές ντίζελ. Σε σύγκριση με τους ατμοστροβίλους έχουν το πλεονέκτημα ότι η ισχύς αναποδίσεως φθάνει μέχρι 85% της ισχύος πρόσω.

Ο αριθμός των κρατήσεων και ενάρξεων που μπορεί να γίνουν σε ορισμένο χρόνο περιορίζεται, καθώς πρέπει να χρησιμοποιηθεί πεπιεσμένος αέρας. Γενικά όλα τα πλοία, ειδικά αυτά που έχουν μηχανές ντίζελ, θα πρέπει να χειρίζουν με τις λιγότερες δυνατές κρατήσεις-ενάρξεις.

Όλες οι προωστήριες εγκαταστάσεις με μηχανές ντίζελ δεν απαιτούν κράτηση της μηχανής για αναστροφή της κινήσεως, εφόσον υπάρχουν εγκαταστάσεις ντίζελ, στις οποίες η αναστροφή της κινήσεως γίνεται μέσω μειωτήρα-αναστροφέα ή μέσω της μεταβλητής τιμής του βήματος της έλικας (CPP).

Στους ατμοστροβίλους, ο στρόβιλος του ανάποδα αποδίδει ισχύ μεταξύ 40% και 60% της πλήρους ισχύος πρόσω. Αν η κίνηση ανάποδα ολοταχώς εκτελεσθεί πολύ γρήγορα μετά από κίνηση πρόσω ολοταχώς, υπάρχει κίνδυνος παραμορφώσεως των πτερυγίων της έλικας.

Ο χρόνος αναστροφής από πρόσω ολοταχώς, σε ανάποδα ολοταχώς είναι για τους ατμοστροβίλους 60 s, ενώ για τις ντίζελ 30-45 s για απευθείας μετάδοση προς την έλικα και 20-30 s για ντίζελ με ηλεκτρομαγνητικό ή υδραυλικό σύνδεσμο. Δηλαδή οι χειρισμοί είναι ταχύτεροι σε εγκαταστάσεις ντίζελ.

7.3 Επίδραση των ελίκων στους χειρισμούς.

Για διάφορους λόγους, κυρίως λόγω της λοξότητας του πτερυγίου και του ότι η εισροή του νερού στην έλικα δεν είναι παράλληλη προς τον άξονα περιστροφής της, η ωστική δύναμη που παράγει η έλικα ή άλλως πώς το ρεύμα καταθλίψεως, δεν ενεργεί ακριβώς στη γραμμή του άξονά της.

Η συνισταμένη δύναμη που ασκείται από την έλικα σχηματίζει γωνία με αυτήν τη γραμμή του ελικοφόρου άξονα. Αυτή η συνισταμένη δύναμη μπορεί να αναλυθεί σε δύο συνιστώσες ως εξής:

α) ***Κατευθείαν πρώρα*** ή ***κατευθείαν πρύμα*** κατά μήκος του άξονα της έλικας-αξονική ώθηση.

β) ***Πλευρικά***, δηλαδή δεξιά ή αριστερά κοιτάζοντας από την πρύμνη-πλευρική ή εγκάρσια ώθηση.

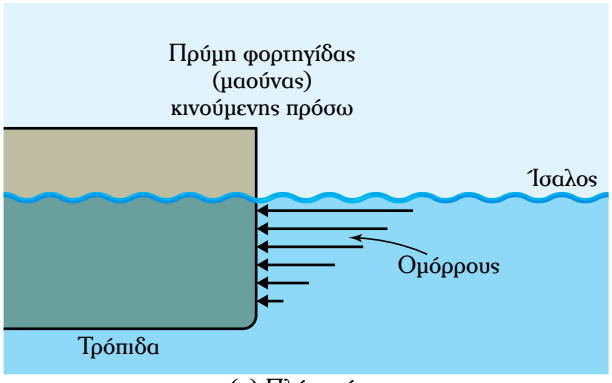
Η επίδραση των ελίκων στους χειρισμούς διακρίνεται σε:

1) Επίδραση ομόρρου[1].

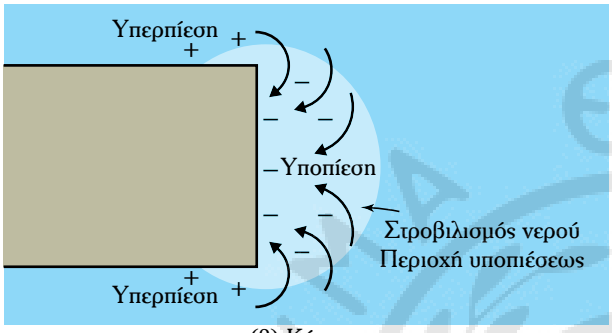
Όταν ορθογώνια φορτηγίδα (μαούνα) κινείται στην θάλασσα, τότε στην περιοχή της πρύμνης σχηματίζεται κοιλότητα νερού. Το νερό ρέει προς τα κάτω από τις πλευρές της φορτηγίδας και στροβιλίζεται γεμίζοντας την κοιλότητα που δημιουργείται από τον όγκο του νερού που εκτοπίζεται (σχ. 7.3α).

Αυτό το νερό, που στροβιλίζεται μέσα στην κοιλότητα, ονομάζεται ***ρεύμα ομόρρου.*** Είναι εύκολο να καταλάβομε πώς επιδρά αυτό το ρεύμα, αν κρατήσομε ένα επίπεδο κομμάτι ξύλου κατακόρυφα στο νερό και το σύρομε εμπρός κατ' αρχήν με την άκρη (κόψη) και μετά με την πλευρά. Μπορούμε να παρατηρήσο-

[1] Η επίδραση του ομόρρου, αν και δεν οφείλεται στη λειτουργία της έλικας, εξετάζεται μαζί, λόγω της σημασίας της στην τελική συμπεριφορά του πλοίου κατά τους χειρισμούς.



(α) Πλάγια όψη



(β) Κάτοψη

Σχ. 7.3α

Επίδραση ομόρρου σε φορτηγίδα.

με την επίδραση του ρεύματος, ειδικότερα όταν σύρεται με την πλευρά που συνίσταται στη δημιουργία κοιλότητας, πίσω από το ξύλο και το στροβιλισμό του νερού γύρω από τις άκρες, καθώς επίσης την ακολουθία αυτού του νερού πίσω από την κοιλότητα στην προσπάθειά του να τη γεμίσει.

Το ίδιο φαινόμενο συμβαίνει και με οποιοδήποτε πλοίο με ή χωρίς έλικα όταν ρυμουλκείται. Αυτό το ρεύμα είναι εντονότερο στην επιφάνεια και βαθμιαία μηδενίζεται στο ύψος της τρόπιδας. Όταν το πλοίο είναι κρατημένο και δεν κινείται ως προς το νερό, δεν υπάρχει ομόρρους και αυξάνει η δύναμή του με την αύξηση της ταχύτητας του πλοίου.

Λόγω του ομόρρου η πηδαλιουχία του πλοίου επηρεάζεται δυσμενώς, γιατί το πηδάλιο λειτουργεί σε μερικό κενό. Αυτό δικαιολογείται από το γεγονός ότι λόγω του ομόρρου, που είναι εντονότερος στην επιφάνεια, το ρεύμα του νερού που κατευθύνεται αντίθετα προς το πλοίο και προσβάλλει το πηδάλιο έχει μικρότερη ταχύτητα, επειδή αντισταθμίζεται από τον ομόρρου, που είναι αντίθετης διευθύνσεως προς αυτό. Έτσι, το ρεύμα που προσβάλλει το πηδάλιο μπορεί να είναι μέχρι και 35% μικρότερης εντάσεως από αυτό χωρίς την επίδραση του ομόρρου σε πλοία με απότομες ή στρογγυλεμένες πρύμνες. Επίσης λόγω του ομόρρου η ταχύτητα του πλοίου μειώνεται, εφόσον η έλικα λειτουργεί σε ταραγμένο νερό και μπορεί το πλοίο να δονείται.

Ο ομόρρους είναι πιο έντονος σε πλοία ορθογώνιας διατομής παρά σε πλοία με λεπτές γραμμές (υδροδυναμικό σχήμα πρύμνης).

Αυτός είναι και ο κύριος λόγος που φορτηγίδες με επίπεδη τρόπιδα και ορθογώνια πρύμνη είναι δύσκολες στην πηδαλιουχία, γιατί ο ομόρρους που ακολουθεί στην πρύμνη είναι δυνατός και σχεδόν μηδενίζει την επίδραση της ροής του νερού προς το πηδάλιο λόγω της προχωρήσεως.

Όταν το πλοίο κινείται ανάποδα, η κοιλότητα και ο ομόρρους εμφανίζονται στο πρωραίο άκρο, αλλά η επίδρασή τους είναι πολύ μικρή και οπωσδήποτε δεν επηρεάζει τη λειτουργία της έλικας ή την πηδαλιουχία.

Η δημιουργία στροβίλων στην πρύμνη εκτός από τη δυσμενή επίδραση στη πηδαλιουχία του πλοίου λόγω του ομόρρου, αυξάνει και την αντίσταση προώσεως στο νερό, ενώ αυτή είναι εντονότερη στα μικρά πλοία και σε μεγάλες ταχύτητες.

Μέσα στους στροβίλους που δημιουργούνται στην κοιλότητα, η ταχύτητα των μορίων του νερού είναι πολύ μεγάλη και σύμφωνα με τον Νόμο του Bernoulli η πίεση στους στροβίλους είναι πολύ μικρότερη από την πίεση που επικρατεί στο υπόλοιπο νερό. Έτσι, οι στρόβιλοι προκαλούν πτώση της πιέσεως και δημιουργούν στην περιοχή της πρύμνης μια περιοχή υποπιέσεως. Η διαφορά πιέσεως μεταξύ πλώρης και πρύμνης δημιουργεί αυξημένη αντίσταση στην πρόωση του πλοίου.

2) Πλευρική ώση.

Έχομε ήδη αναφέρει ότι η ροή του νερού προς την έλικα δεν είναι παράλληλη προς τον άξονα περιστροφής της. Έτσι, η ωστική δύναμη της έλικας αναλύεται σε δύο συνιστώσες, μία από τις οποίες είναι η πλευρική ή εγκάρσια που προκαλεί μετατόπιση της πρύμνης προς μία πλευρά και φυσικά της πλώρης προς την αντίθετη. Οπωσδήποτε αυτή η συνιστώσα είναι πολύ μικρότερη από τη διαμήκη που κινεί το πλοίο.

Η εγκάρσια συνιστώσα δεν είναι η κύρια αιτία στρέψεως της πρύμνης που θα εξετάσομε. Εφόσον θεωρητικά η ώση της πρύμνης προς τη μία πλευρά είναι ίση με την ώση προς την άλλη, γιατί τα άνω και κάτω πτερύγια της έλικας σε μία πλήρη στροφή ενεργούν ισόποσα κατά το εγκάρσιο και στις δύο διαδρομές τους προς τα άνω και κάτω. Έτσι, η πίεση

–πλευρική τάση– που ασκείται στα κάτω πτερύγια είναι ίση και αντίθετη με την πίεση –πλευρική τάση– που ασκείται στα άνω πτερύγια.

Είναι γνωστό ότι όταν το πλοίο κινείται πρόσω ή ανάποδα, η στρέψη της έλικας δημιουργεί τάση στροφής του πλοίου ακόμη και όταν το πηδάλιο είναι στο μέσο.

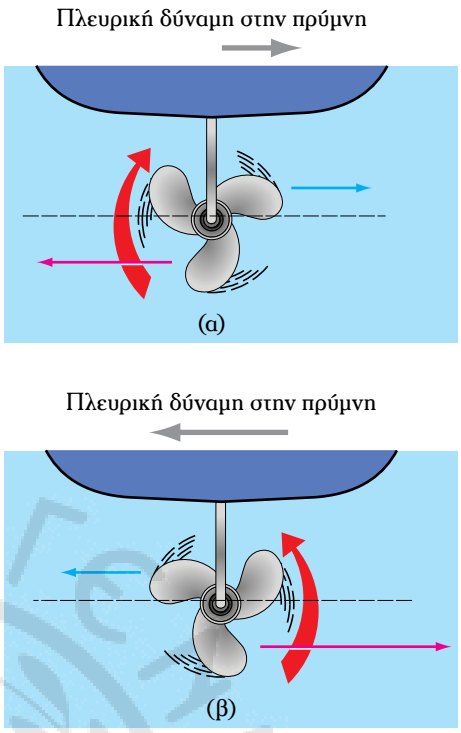
Όταν το πλοίο είναι άφορτο, τα ανώτερα πτερύγια της έλικας σχεδόν αναδεύουν και διασπούν το νερό κοντά στην επιφάνεια της θάλασσας, ενώ τα κατώτερα πτερύγια χρειάζονται να αντιμετωπίσουν μεγαλύτερη αντίσταση, επειδή κινούνται μέσα σε περισσότερο συμπαγές νερό. Έτσι τα κατώτερα πτερύγια ασκούν μεγαλύτερη πλευρική ώση απ' ό,τι τα ανώτερα πτερύγια και λόγω αντιδράσεως, η πρύμνη στρέφει προς μία πλευρά ανάλογα με τη φορά περιστροφής της έλικας. Αυτή η διαφορά των αντιστάσεων που αντιμετωπίζουν τα ανώτερα και κατώτερα πτερύγια εξαρτάται από την ταχύτητα περιστροφής της έλικας, την επιφάνεια των πτερυγίων και του βάθους όπου δρα η έλικα.

Αυτό θα το αντιληφθούμε ευκολότερα, αν σκεφθούμε πώς λειτουργεί μια έλικα μισοβυθισμένη. Το επάνω τμήμα της έλικας κινείται μέσω του αέρα, το κάτω μέσω του νερού και η διαφορά μεταξύ των δύο αυτών πλευρικών ώσεων στρέφει την πρύμνη δεξιά για κίνηση πρόσω και δεξιόστροφη έλικα, αλλά πιο έντονα στρέφει την πρύμνη αριστερά για κίνηση ανάποδα (σχ. 7.3β). Στο σχήμα τα μπλε βέλη δείχνουν την πλευρική ώση που δημιουργείται από το επάνω μισό της έλικας και τα κόκκινα βέλη από το κάτω μισό.

Η επίδραση της πλευρικής ώσεως ασκείται ακόμη και όταν η έλικα είναι βυθισμένη αρκετά κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας, χωρίς να θεωρηθεί ότι η επίδραση αυτή οφείλεται στη μεγαλύτερη υδροστατική πίεση που αντιμετωπίζουν τα κατώτερα πτερύγια. Η επίδραση είναι περισσότερο έντονη, όταν το πλοίο είναι ακίνητο και εκκινήσομε τις μηχανές πρόσω και την αντισταθμίζομε μερικώς με το πηδάλιο. Όταν όμως, το πλοίο αποκτήσει προχωρητική κίνηση, μειώνεται η επίδραση και συνεπώς και η γωνία πηδαλίου που χρειάζεται για την αντιστάθμιση.

Στα άφορτα πλοία η πλευρική ώση της έλικας είναι περισσότερο έντονη.

Η επίδραση της πλευρικής ώσεως είναι λιγότερο έντονη κατά την κίνηση πρόσω απ' ό,τι κατά την κίνηση ανάποδα, γιατί οι υδροδυναμικές γραμμές του πλοίου έχουν σχεδιασθεί κατά τέτοιον τρόπο, ώστε



Σχ. 7.3β

Επίδραση πλευρικής ώσεως σε μονέλικο δεξιόστροφο πλοίο βλέπονιας από πρύμα. (α) Κίνηση πρόσω, (β) κίνηση ανάποδα.

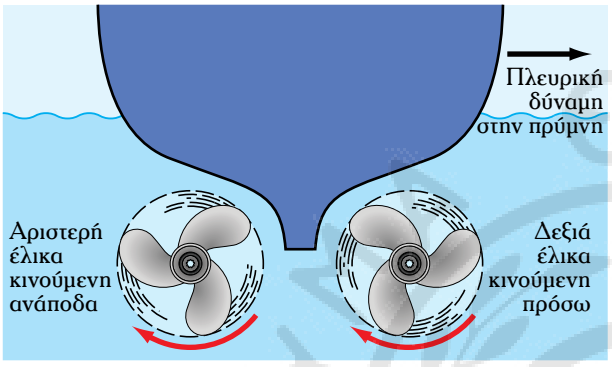
να παρέχουν ανεμπόδιστα νερό στα πτερύγια της έλικας κατά την κίνηση πρόσω. Στην κίνηση πρόσω η πλευρική ώση της έλικας είναι πολύ μικρή και αντισταθμίζεται με μικρή γωνία πηδαλίου 1° έως 2°. Όταν το πλοίο αναποδίζει, η πλώρη στρέφεται γρήγορα δεξιά, για δεξιόστροφη έλικα, και συνεχίζει να στρέφει όσο το πλοίο αποκτά αναστροφική ταχύτητα. Συνήθως αυτή η τάση στροφής του πλοίου είναι τόσο έντονη κατά την αναπόδιση, που δεν μπορεί να αντισταθμισθεί ακόμη και με μέγιστη γωνία πηδαλίου προς την αντίθετη πλευρά. Κάτω από αυτές τις συνθήκες η πλευρική ώση πιθανόν να υπερνικήσει όλες τις άλλες επιδράσεις. Στην κίνηση ανάποδα γενικά η έλικα συμπεριφέρεται σαν να συναντά το νερό με μικρότερη αντίσταση στο επάνω μισό των πτερυγίων της λόγω της διασπάσεως του νερού στην επιφάνεια από την προσβολή του νερού στην πρύμνη.

Η πλευρική ώση, εξαρτώμενη από το σχήμα της γάστρας στην περιοχή της έλικας, είναι περισσότερο έντονη σε πλοία με απότομη πρύμνη, απ' ό,τι σε πλοία με λεπτές γραμμές σε αυτήν την περιοχή.

Σε πλοία που έχουν έλικα ή έλικες μεταβλητού βήματος, η πλευρική ώση έχει πάντα την ίδια φορά, εφόσον η φορά περιστροφής των ελίκων δεν αλλά-

ζει κατά την κίνηση πρόσω ή ανάποδα. Σε διπλέλικα πλοία με έλικες σταθερού βήματος και συγκλίνουσες προς τα έξω, εφόσον κινούνται με τον ίδιο αριθμό στροφών, οι πλευρικές ώσεις της δεξιάς και αριστερής έλικας είναι ίσες και αντίθετες και δεν επιδρούν στην πηδαλιουχία.

Στο σχήμα 7.3γ φαίνεται πώς διευκολύνεται η στροφή, προς τη μία ή την άλλη πλευρά, λόγω της πλευρικής ώσεως, σε διπλέλικο πλοίο με συγκλίνουσες προς τα έξω έλικες στρέφοντας από θέση ακινησίας.



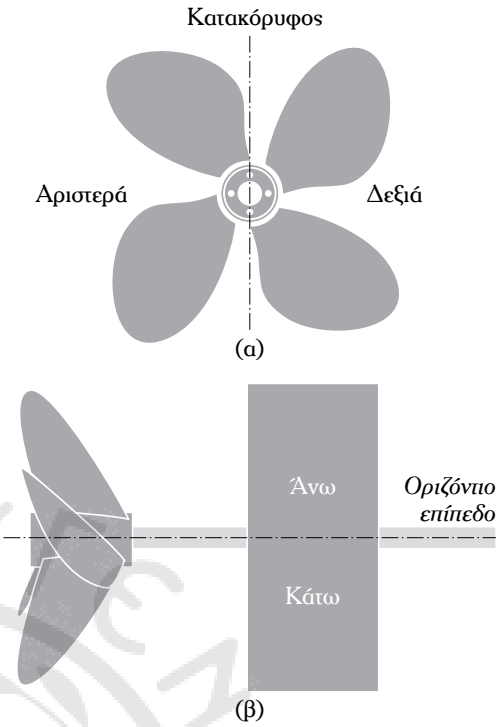
Σχ. 7.3γ

Επίδραση πλευρικής ώσεως σε διπλέλικο πλοίο με συγκλίνουσες προς τα έξω έλικες στρέφοντας αριστερά από θέση ακινησίας (βλέποντας από πρύμα).

3) Επίδραση ρεύματος έλικας.

Η έλικα δρώντας στο νερό δημιουργεί δύο σπειροειδή ρεύματα ή φλέβες νερού, που ελίσσονται μεταξύ τους περιστροφικά, διασταυρούμενα σε διαφορετικά ύψη στο ανάπτυγμα της έλικας. Ταυτόχρονα ο όγκος του στρεφόμενου νερού οδηγείται πρύμα λόγω της ώσεως που μεταδίδεται σ' αυτό από την πίσω πλευρά των πτερυγίων, όταν οι μηχανές κινούνται πρόσω. Πίσω ή εξωτερική πλευρά των πτερυγίων της έλικας είναι αυτή που βλέπει παρατηρητής τοποθετημένος πρύμα από την έλικα.

Στα παρακάτω μέσω νοητής κατακορύφου που διέρχεται (περνά) από τον ομφαλό της έλικας, θεωρούμε την δεξιά και αριστερή πλευρά της έλικας, ενώ μέσω νοητού οριζοντίου επιπέδου που διέρχεται (περνά) από τη μέση του ύψους του πτερυγίου του πηδαλίου, θεωρούμε την άνω και κάτω επιφάνεια του πτερυγίου (σχ. 7.3δ). Παρατηρώντας την ελικοειδή ροή του νερού που ενεργεί στο πηδάλιο κατά την κίνηση πρόσω βλέπομε ότι τα πτερύγια της αριστερής πλευράς μίας δεξιόστροφης έλικας κινούνται προς τα επάνω ωθώντας νερό διαγωνίως και εγκάρσια προς το δεξιό κατώτερο μισό του πηδαλίου και τα πτερύγια



Σχ. 7.3δ

(α) Αριστερή και δεξιά πλευρά έλικας.
(β) Άνω και κάτω επιφάνεια πηδαλίου.

της δεξιάς πλευράς κινούνται προς τα κάτω ωθώντας νερό εγκάρσια προς το αριστερό ανώτερο μισό του πηδαλίου.

Επειδή, όπως γνωρίζομε, στο επάνω μισό της έλικας το ρεύμα είναι ασθενέστερο λόγω του αντίθετου προς αυτό ομόρρου, το επάνω μισό της επιφάνειας του πηδαλίου δέχεται μικρότερη πίεση από αυτήν του κάτω μισού. Έτσι, η εγκάρσια συνιστώσα που ασκείται στη δεξιά επιφάνεια του πηδαλίου είναι λίγο μεγαλύτερη από αυτήν που ασκείται στην αριστερή επιφάνεια, με αποτέλεσμα τη δημιουργία τάσεως ωθήσεως της πρύμνης προς τα αριστερά για πηδάλιο μέσο. Δηλαδή αυτή η επίδραση είναι αντίθετη αυτής της πλευρικής ώσεως (σχ. 7.3ε).

Η επίδραση του ρεύματος της έλικας στη στροφή του πλοίου είναι αντιστρόφως ανάλογη της ταχύτητάς του, όπως και η επίδραση της πλευρικής ώσεως, και αντισταθμίζεται εύκολα με το πηδάλιο.

Στις υποπαραγράφους 7.3.(2) (Πλευρική ώση) και 7.3.(3) (Επίδραση ρεύματος έλικας) εξετάσαμε την εγκάρσια συνιστώσα στην οποία αναλύεται το ρεύμα της έλικας.

Η διαμήκης συνιστώσα έχει μεγάλη σημασία κατά την κίνηση πρόσω. Η ροή του νερού μακριά από την έλικα προσβάλλοντας το πηδάλιο επιδρά πολύ στην πηδαλιουχία, ακόμη και σε πλοίο σταματημένο· όταν

οι μηχανές κινηθούν πρόσω, το πηδάλιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί πριν το πλοίο αποκτήσει προχωρητική κίνηση.

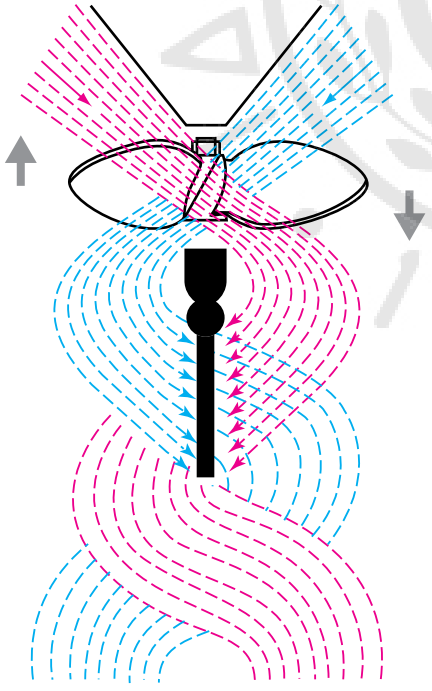
Αν το πλοίο δεν ανταποκρίνεται στις εντολές του πηδαλίου όταν αυτό κινείται πρόσω αργά, μία μικρή αύξηση της ισχύος πρόσω μπορεί να είναι αρκετή για να αναγκάσει το πηδάλιο να ανταποκριθεί αποτελεσματικά.

Η διαμήκης συνιστώσα του ρεύματος της έλικας έχει μικρότερη σημασία για την πηδαλιουχία κατά την κίνηση ανάποδα.

Όταν οι μηχανές εκκινούν, ιδιαίτερα κατά την αναπόδιση και ειδικά όταν αναποδίζομε από πρόσω ολοταχώς σε ανάποδα ολοταχώς, ολόκληρο το πλοίο δονείται. Η πολλές φορές υπερβολική δόνηση οφείλεται στη δημιουργία κοιλοτήτων από τα πτερύγια της έλικας που ακολουθούν το ένα το άλλο σε γρήγορη διαδοχή μέσα στην ίδια κοιλότητα, πριν προφθάσει το νερό να την γεμίσει αποτελεσματικά.

4) Επίδραση πιέσεως και υποπιέσεως.

Κατά την κίνηση πρόσω η έλικα ωθεί νερό μακριά από το σκάφος και κατά την κίνηση ανάποδα ωθεί νερό προς το σκάφος. Σε μονέλικο πλοίο αυτή η ενέργεια δεν έχει μεγάλη επίδραση στη στροφή του πλοίου.

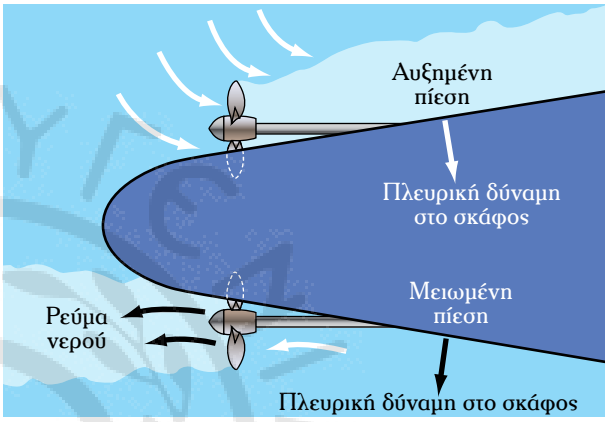


Σχ. 7.3ε

Ρεύμα δεξιόστροφης έλικας κινούμενης πρόσω. Οι μπλε γραμμές δείχνουν τη ροή του νερού της δεξιάς πλευράς και οι κόκκινες γραμμές της αριστερής.

Ας εξετάσομε την ίδια ενέργεια σε διπλέλικο πλοίο με συγκλίνουσες προς τα έξω έλικες στρέφοντας αριστερά από θέση ακινησίας, δηλαδή με τη δεξιά έλικα κινούμενη πρόσω και την αριστερή ανάποδα.

Κατά τον χειρισμό η δεξιά έλικα ωθεί νερό μακριά από το δεξιό ισχίο, προκαλώντας έτσι μία απώλεια πιέσεως νερού σ' αυτήν την περιοχή της γάστρας, ενώ η αριστερή έλικα ωθεί νερό στο αριστερό ισχίο αυξάνοντας την πίεση εκεί (σχ. 7.3στ).



Σχ. 7.3στ

Επίδραση πιέσεως και υποπιέσεως διπλέλικου πλοίου με έλικες συγκλίνουσες προς τα έξω στρέφοντας αριστερά από θέση ακινησίας (βλέποντας από πάνω).

Η συνδυασμένη ενέργεια είναι η πρόκληση πλευρικής τάσεως (δυνάμεως), που ωθεί την πρύμνη δεξιά, βοηθώντας έτσι το πλοίο να στρέψει αριστερά. Ομοίως, όταν οι κινήσεις των ελίκων αντιστραφούν, αυτή η επίδραση βοηθεί το πλοίο να στρέψει από θέση ακινησίας προς τα δεξιά.

Ανάλογη είναι η επίδραση για πλοίο που κινείται και στρέφει με την ενέργεια των ελίκων. Το μέγεθος της επιδράσεως εξαρτάται πάντοτε από το σχήμα της γάστρας στην περιοχή της πρύμνης και τη σχετική κατά το εγκάρσιο θέση των ελίκων. Όσο μεγαλύτερη είναι η μεταξύ τους απόσταση, τόσο μεγαλύτερη είναι και η επίδραση.

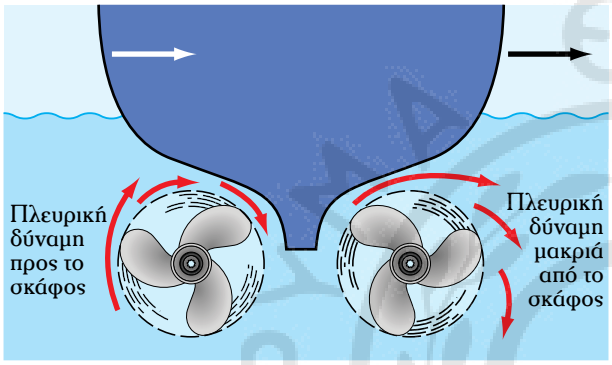
5) Επίδραση πλευρικής δυνάμεως.

Όταν το πλοίο κινείται πρόσω ή ανάποδα οι στρεφόμενες έλικες ρίχνουν το νερό κατευθείαν πρύμα ή πρώρα. Όταν κινείται από θέση ακινησίας η παροχή νερού σε κάθε έλικα περιορίζεται και αναπτύσσεται ολίσθηση. Επίσης, μία ποσότητα νερού αντί να ωθηθεί πρώρα ή πρύμα, εκτοξεύεται πλευρικά.

Ας εξετάσομε την επίδραση αυτής της δυνάμεως

πάλι σε διπλέλικο πλοίο με συγκλίνουσες προς τα έξω έλικες στρέφοντας αριστερά από θέση ακινησίας. Παρατηρούμε ότι τα πτερύγια της αριστερής έλικας κατά την περιστροφή τους στο επάνω μισό της εκτοξεύουν νερό πλευρικά επάνω στο πλοίο, βοηθώντας έτσι τη στροφή του πλοίου προς τ' αριστερά, ενώ τα πτερύγια της δεξιάς έλικας ωθούν νερό μακριά από το σκάφος βοηθώντας επίσης τη στροφή (σχ. 7.3ζ). Για το ίδιο πλοίο βοηθείται η στροφή προς τα δεξιά.

Το μέγεθος της επιδράσεως εξαρτάται από το σχήμα της γάστρας στην περιοχή της πρύμνης και τη θέση των ελίκων σχετικά με τη γάστρα.



Σχ. 7.3ζ

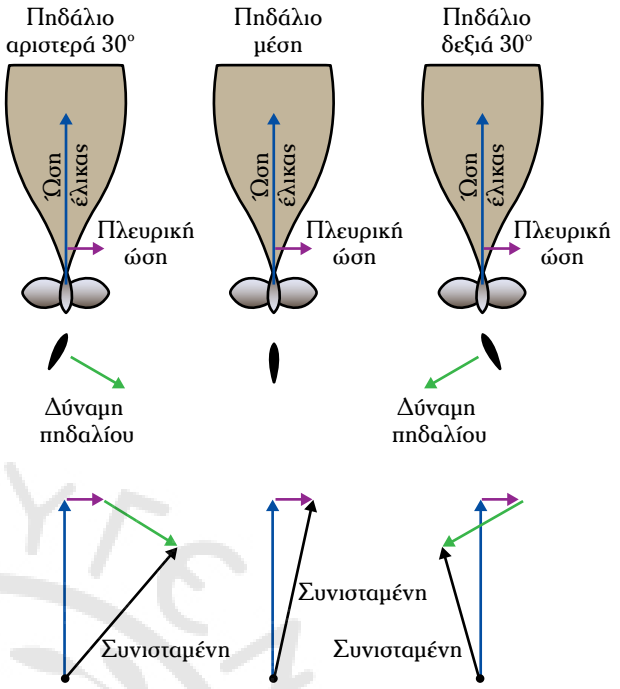
Επίδραση πλευρικής δυνάμεως διπλέλικου πλοίου με έλικες συγκλίνουσες προς τα έξω στρέφοντας αριστερά από θέση ακινησίας (βλέποντας από πρύμα).

7.4 Συνδυασμένη επίδραση έλικας και πηδαλίου.

Μετά από όσα αναπτύχθηκαν στα προηγούμενα για την επίδραση της έλικας και του πηδαλίου, μπορούμε να προσδιορίσομε τη συνισταμένη δύναμη και την τελική συμπεριφορά του πλοίου για διάφορες συνθήκες όπως: κίνηση των μηχανών πρόσω ή ανάποδα ενώ το πλοίο κινείται, πρόσω ή ανάποδα από θέση ακινησίας για διάφορες θέσεις του πηδαλίου.

Επειδή ο έλεγχος της στροφής του πλοίου επιτυγχάνεται ελέγχοντας τη δύναμη που εφαρμόζεται στην πρύμνη, υποθέτομε ότι όλες οι δυνάμεις (έλικας και πηδαλίου) ενεργούν σ' ένα σημείο από το οποίο κατασκευάζομε ένα διάγραμμα με ανύσματα.

Στο σχήμα 7.4α φαίνεται η συνισταμένη δύναμη στην πρύμνη σε μονέλικο δεξιόστροφο πλοίο που κινείται πρόσω με σταθερή ταχύτητα. Στα διαγράμματα βλέπομε ότι για στροφή του πλοίου δεξιά χρειάζεται να εφαρμοσθεί μεγαλύτερη εγκάρσια δύναμη απ' ό,τι για στροφή αριστερά. Συνεπώς αυτό το πλοίο



Σχ. 7.4α

Συνισταμένη δύναμη σε μονέλικο δεξιόστροφο πλοίο που κινείται πρόσω.

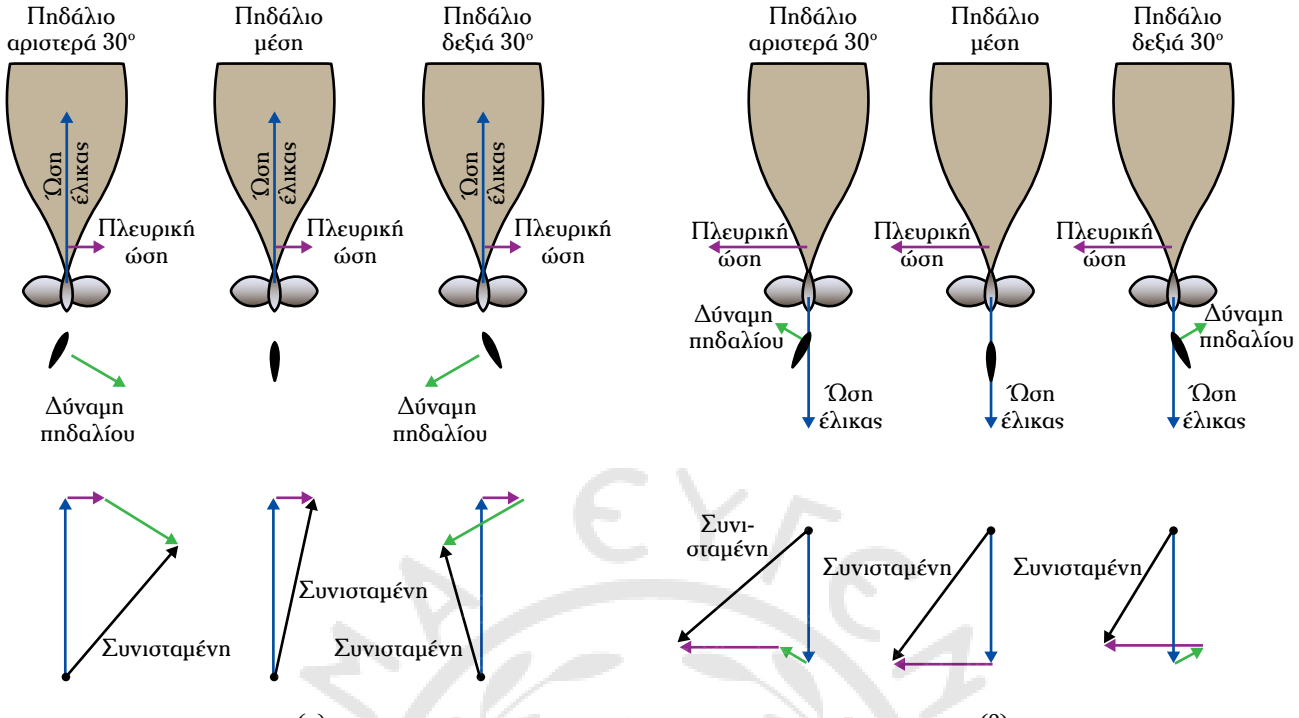
μπορεί να στραφεί γρηγορότερα προς τ' αριστερά παρά προς τα δεξιά.

Στο σχήμα 7.4β φαίνεται η επίδραση έλικας και πηδαλίου στην πρύμνη μονέλικου πλοίου, που δεν κινείται ως προς το νερό (dead in the water), ενώ η μηχανή κινείται πρόσω με στροφές για ταχύτητα 5 knots (α) και για κίνηση της μηχανής ανάποδα με στροφές για την ίδια ταχύτητα (β).

Κανονικά στα μονέλικα πλοία η πλευρική ώση της έλικας είναι πάντα μεγαλύτερη για κίνηση ανάποδα. Όταν η έλικα αναποδίζει, η πλευρική ώση υπερνικά πλήρως τη δύναμη του πηδαλίου (άσχετα από τη θέση του δεξιά ή αριστερά) που εφαρμόζεται, όσο το πλοίο δεν κινείται ως προς το νερό και η συνισταμένη δύναμη είναι πάντοτε προς τ' αριστερά (στροφή του πλοίου δεξιά).

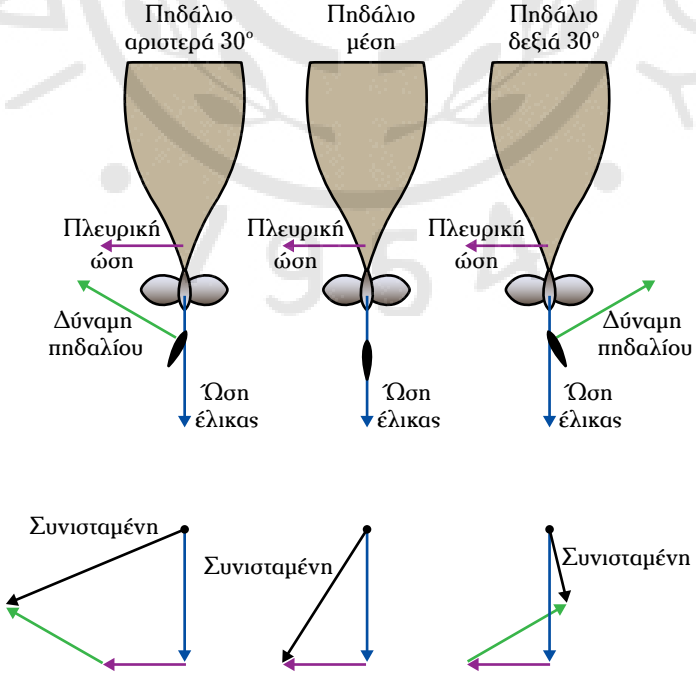
Έτσι από θέση ακινησίας και με κίνηση της μηχανής πρόσω, ενώ μπορούμε να στρέψομε δεξιά, το πλοίο στρέφει πολύ ευκολότερα προς τ' αριστερά.

Στο σχήμα 7.4γ φαίνεται η συνισταμένη δύναμη στην πρύμνη μονέλικου πλοίου, που η μηχανή του αναποδίζει, ενώ ταυτόχρονα κινείται ανάποδα. Σ' αυτήν την κατάσταση το πηδάλιο είναι πάλι αποτελεσματικό και μπορεί να υπερνικήσει πλήρως την πλευρική ώση της έλικας δημιουργώντας συνισταμένη δύναμη προς τα δεξιά (στροφή του πλοίου αριστερά).



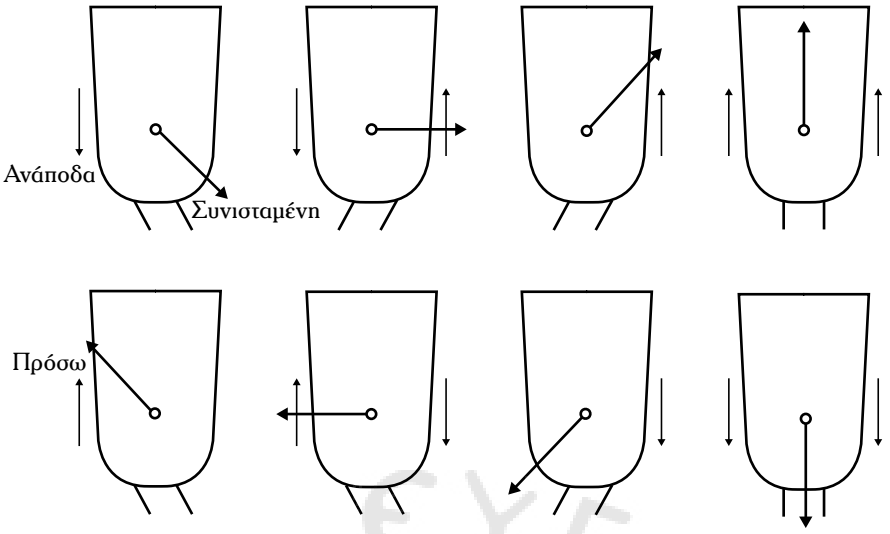
Σχ. 7.4β

Συνισταμένη δύναμη σε μονέλικο δεξιόστροφο πλοίο που δεν κινείται ως προς το νερό. (α) Κίνηση μηχανών πρόσω με στροφές για ταχύτητα 5 knots, το πλοίο ακίνητο στο νερό. (β) Κίνηση μηχανών ανάποδα με στροφές για ταχύτητα 5 knots, το πλοίο ακίνητο στο νερό.



Σχ. 7.4γ

Συνισταμένη δύναμη σε μονέλικο δεξιόστροφο πλοίο που η μηχανή του αναποδίζει, ενώ αυτό κινείται επίσης ανάποδα.



Σχ. 7.4δ
Συνισταμένη δύναμη με διάφορους συνδυασμούς ελίκων και πηδαλίων σε διπλέλικο πλοίο.

Στο σχήμα βλέπομε ότι οι μεγαλύτερες δυνάμεις εφαρμόζονται για στροφή της πρύμνης αριστερά παρά δεξιά.

Στο σχήμα 7.4δ φαίνεται η συνισταμένη δύναμη στην πρύμνη διπλέλικου πλοίου με διάφορους συνδυασμούς στρέψεως ελίκων και πηδαλίων.

7.5 Πλευρικά μέσα προώσεως, πλευρικοί ωθητήρες (side thrusters).

Οι πλευρικοί ωθητήρες στην πλώρη ή και στην πρύμνη (σχ. 7.5α), είναι πλευρικά μέσα προώσεως με έλικα μέσα σε σήραγγα, που διευκολύνουν τους χειρισμούς.

Σήμερα πολλά πλοία διαφόρων τύπων και μεγεθών διαθέτουν αυτά τα μέσα για να ωθούν την πλώρη ή και την πρύμνη προς οποιαδήποτε πλευρά, χωρίς να επηρεάζουν καθόλου την ταχύτητα του πλοίου.

Σχ. 7.5α
Πλευρικός ωθητήρας (έλικα).

Βασικό ***πλεονέκτημά*** τους είναι ότι περιορίζουν την ανάγκη χρησιμοποιήσεως των ρυμουλκών, μειώνοντας το κόστος των υπηρεσιών τους. Επίσης, περιορίζουν την ανάγκη χρησιμοποιήσεως της άγκυρας για να πλευρίσουν στο κρηπίδωμα, ιδιαίτερα όταν πνέει ισχυρός άνεμος.

Μειονέκτημά τους είναι ότι αποδίδουν την μέγιστη επίδραση στην στροφή του πλοίου όταν αυτό δεν κινείται ως προς το νερό που το περιβάλλει. Μόλις το πλοίο αρχίσει να κινείται, η επίδραση μειώνεται απότομα και παύει να υπάρχει όταν η ταχύτητα υπερβεί τους 3 knots.

Η επίδρασή τους επίσης μειώνεται, όταν μειώνεται το βάθος στο οποίο ενεργούν κάτω από την ίσαλο γραμμή του πλοίου. Πολλά πλοία μεγάλου μεγέθους διαθέτουν δύο δίδυμους ωθητήρες κάτω από την ίσαλο. Η κίνηση του στροφείου (έλικας) μέσα στη σήραγγα γίνεται με ηλεκτρικούς κινητήρες ή με υδραυλικό σύστημα.

Η είσοδος της σήραγγας και το στροφείο προφυλάσσονται με την τοποθέτηση πλέγματος, ενώ η αντίσταση στην πρόωση του πλοίου μειώνεται με την εξομάλυνση του ελάσματος πρύμα από το άνοιγμα της σήραγγας.

Η ύπαρξη του ωθητήρα συμβολίζεται πάνω από αυτόν στο έλασμα του πλοίου πάνω από την ίσαλο, με ένα κυκλωμένο Χ λευκού χρώματος (σχ. 7.5β).

Σχ. 7.5β
Σύμβολο πρωραίας έλικας.

7.6 Σπηλαίωση (cavitation).

Στις μεγάλες ταχύτητες ο στροβιλισμός του νερού δεν επιτρέπει να αναπληρωθούν τα κενά που δημιουργούνται στην πίσω όψη των πτερυγίων της έλικας, προκαλώντας σ' αυτήν την περιοχή υποπίεση. Αυτή η υποπίεση προξενεί μερική ατμοποίηση του νερού σχηματίζοντας ατμοθύλακες που καταναλίσκουν ενέργεια και προκαλούν διάβρωση των πτερυγίων.

Έτσι με την αύξηση των στροφών της μηχανής δεν έχομε ανάλογη αύξηση της ώσεως, ενώ ταυτόχρονα παρατηρείται μείωση της αποδόσεως της έλικας και μερικές φορές η δημιουργία συριγμών ή κραδασμών λόγω διαταραχών της ισορροπίας των πιέσεων. Το φαινόμενο της σπηλαιώσεως εξαρτάται από το σχήμα των πτερυγίων, το βάθος στο οποίο λειτουργεί η έλικα, την ταχύτητα των πτερυγίων σε συνδυασμό με την ακτίνα περιφοράς τους και την αναπτυγμένη επιφάνεια του πτερυγίου. Για να αποφευχθεί η σπηλαίωση, πρέπει να υπάρχει μια σχέση μεταξύ της διαμέτρου της έλικας και του αριθμού των στροφών της, έτσι ώστε η περιφερειακή ταχύτητα των πτερυγίων να μην φθάνει την κρίσιμη ταχύτητα που προκαλεί το φαινόμενο (συνήθως 60 m/s). Η σπηλαίωση συνήθως εφαρμόζεται στα άκρα των πτερυγίων, αλλά μερικές φορές και στη ρίζα τους.

Για πλοία μεγάλων ταχυτήτων, όπως τα υδροπτέρυγα, έχουν κατασκευασθεί ***υπερσπηλαιωτικές έλικες*** που μειώνουν την επίδραση της σπηλαιώσεως αν δεν την εξαλείφουν τελείως, καταργώντας έτσι τους μειωτήρες τροχούς σε μερικές προωστήριες εγκαταστάσεις. Στις έλικες αυτές οι θύλακες ατμού δημιουργούνται κατά μήκος του ίχνους της ακμής του πτερυγίου, με αποτέλεσμα τη μείωση της διαβρώσεως και την ελάχιστη απώλεια ισχύος.

Παρόμοιο φαινόμενο με τη σπηλαίωση των πτερυγίων της έλικας εμφανίζεται και στην επάνω πλευρά των υδροδυναμικών πεδίλων των υδροπτερύγων πλοίων μεγάλης ταχύτητας (π.χ. περισσότερο από 60 knots). Λύση στο πρόβλημα αυτό δίνεται με την κατασκευή ***υπερσπηλαιωτικών πεδίλων*** με σφηνοειδές σχήμα, των οποίων η κοιλότητα που δημιουργεί το σχήμα κλείνει αρκετά πίσω από το πέδιλο και μειώνει αισθητά την εμφάνιση του φαινομένου της σπηλαιώσεως.

7.7 Κύκλος στροφής.

Όταν ένα πλοίο μεταβάλλει την πορεία του κατά 360°, θέτοντας το πηδάλιο όλο προς τη μία πλευρά, κινείται σε σχεδόν κυκλική τροχιά, που ονομάζεται ***κύκλος στροφής*** (turning circle).

Η καμπυλότητα της τροχιάς αυξάνει μετά την αλλαγή πορείας των πρώτων 90° και κατόπιν παραμένει σχεδόν σταθερή, μεταβαλλόμενη σε κυκλική. Κατά τη στροφή η πλώρη του κινείται εσωτερικά στον κύκλο και η πρύμνη του εξωτερικά από αυτόν. Κύκλος στροφής νοείται το ίχνος της τροχιάς που διαγράφει το σημείο στροφής του πλοίου. ***Σημείο στροφής*** (pivoting point) ονομάζεται το σημείο που συναντά τη διαμήκη γραμμή του πλοίου, η γραμμή που σύρεται σε οποιαδήποτε στιγμή κατά τη διάρκεια της στροφής από το κέντρο της καμπυλότητας της τροχιάς κάθετη στη διαμήκη γραμμή (σχ. 7.7α).

Το σημείο στροφής είναι κατά κάποιον τρόπο το «υπομόχλιο της στροφής», εκτός αν το πλοίο εμποδίζεται κατά τη στροφή από ρυμουλκά, σχοινιά προσδέσεως, άγκυρα κ.λπ.. Είναι πλεονέκτημα για τον κυβερνήτη του πλοίου να βρίσκεται στο σημείο στροφής ειδικά σε πλοία μεγάλου μήκους, γιατί στο σημείο αυτό λόγω της μη πλευρικής μετατοπίσεώς του θα έχει σαφή αντίληψη της στροφής. Κατά την εκτέλεση στροφών σε περιορισμένο χώρο, όπως διαύλους κ.λπ., ο κυβερνήτης θα πρέπει πάντα να γνωρίζει τη θέση του σημείου στροφής σε οποιαδήποτε κατάσταση.

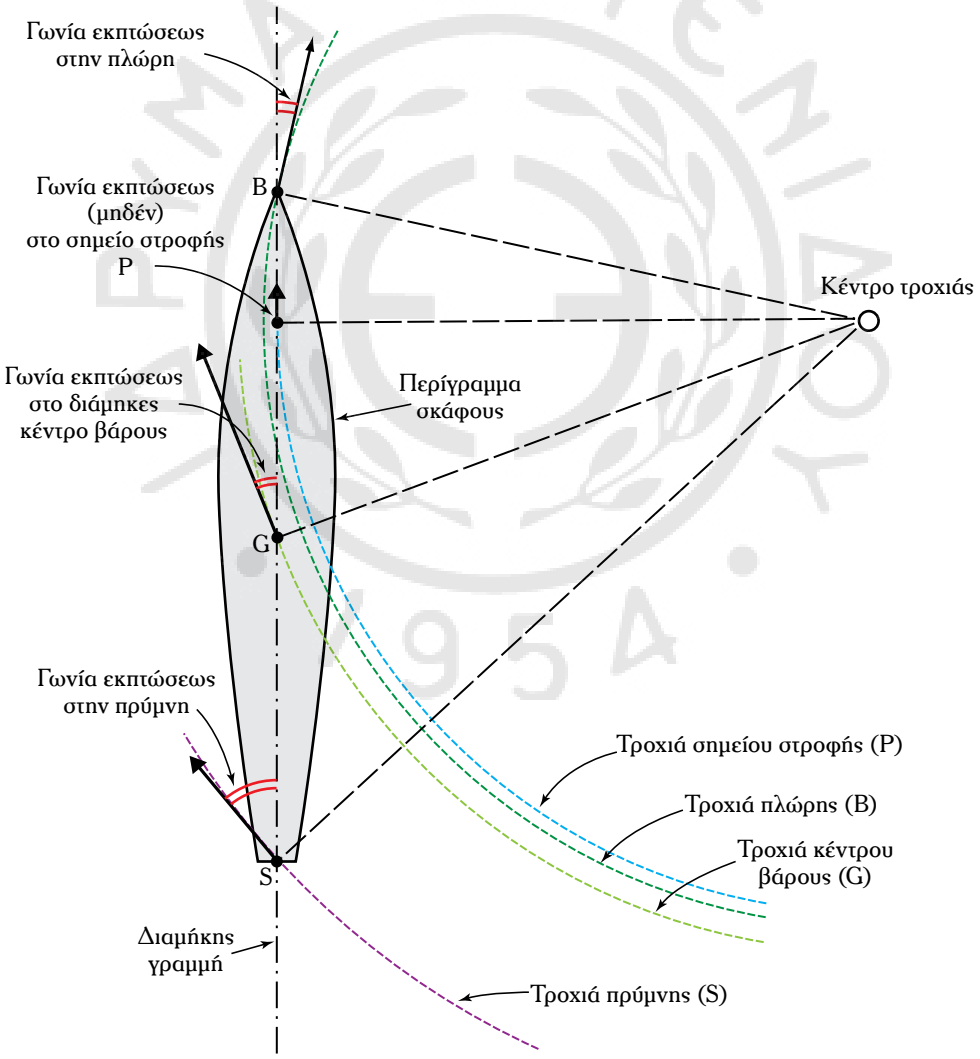
Η θέση του σημείου στροφής ή θεωρητικά του κατακόρυφου άξονα στροφής δεν είναι σταθερή, εφόσον μεταβάλλονται οι παράγοντες προσδιορισμού του, αλλά μετακινείται κατά μήκος της διαμήκους γραμμής του πλοίου. Οι παράγοντες που επηρεάζουν τη θέση του είναι οι ίδιοι παράγοντες που προσδιορίζουν την τιμή της γωνίας εκπτώσεως. Στο σημείο στροφής του πλοίου η ***γωνία εκπτώσεως*** είναι μηδενική. Για πλοίο κινούμενο πρόσω η θέση

του σημείου στροφής είναι περίπου στο ένα τρίτο του μήκους του πλοίου από την πλώρη. Σε μεγάλα πλοία η θέση του μπορεί να κυμαίνεται μεταξύ της πλώρης και του διαμήκους κέντρου βάρους του πλοίου. Σε ταχύπλοα σκάφη μπορεί να είναι πρώρα από το σκάφος όταν στρέφει με μεγάλη ταχύτητα.

Όταν το πλοίο κινείται ανάποδα, το σημείο στροφής μετακινείται πρύμα, ανάλογα με την ταχύτητα αναποδίσεως περίπου στο ένα τέταρτο του μήκους του πλοίου από την πρύμνη.

Σε πλοίο με διαγωγή το σημείο στροφής μετακινείται προς το πλέον βυθισμένο άκρο.

Η γωνία που σχηματίζεται μεταξύ της εφαπτόμενης σε οποιοδήποτε σημείο του κύκλου στροφής και της διαμήκους γραμμής του πλοίου ονομάζεται ***γωνία εκπτώσεως*** (drift angle) (σχ. 7.7α) σ' αυτό το σημείο. Η εφαπτόμενη δείχνει την κατεύθυνση κινήσεως του οποιουδήποτε σημείου εκείνη τη στιγμή. Η γωνία εκπτώσεως έχει τη μεγαλύτερη τιμή της στην πρύμνη, ενώ ελαττώνεται βαθμιαία κατά μήκος της διαμήκους γραμμής του πλοίου προς την πλώρη και μέχρι το σημείο στροφής, όπου μηδενίζεται. Πρώρα του σημείου αυτού, η γωνία εκπτώσεως αυξάνεται προς την αντίθετη κατεύθυνση. Η τιμή της εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, όπως το σχήμα της γάστρας, του σχεδιασμού του πηδαλίου, το εκτόπισμα και την ταχύτητα του πλοίου, τη διεύθυνση και ένταση του ανέμου, αλλά ιδιαίτερα σε κάθε πλοίο εξαρτάται κυρίως από τη χρησιμοποιούμενη γωνία πηδαλίου για τη στροφή.



Σχ. 7.7α

Τροχιές που διαγράφουν τα σημεία B, P, G και S του πλοίου που κινείται πρόσω και στρέφει με γωνία πηδαλίου. (Η ακτίνα του κύκλου στροφής στο σχήμα είναι πολύ μικρότερη από την πραγματική).

Στα πρώτα στάδια της στροφής και καθώς η γωνιακή αδράνεια αυξάνει, η γωνία εκπτώσεως αυξάνει απότομα, μετά δε από αλλαγή πορείας 90° παραμένει σταθερή περίπου στις 10° (στο διάμηκες κέντρο βάρους) εφόσον χρησιμοποιείται σταθερή γωνία πηδαλίου. Γενικά μπορούμε να πούμε ότι μεγάλη γωνία εκπτώσεως σημαίνει μεγάλη ταχύτητα στροφής και μεγάλη μείωση της ταχύτητας κατά τη διάρκεια της στροφής. Η γωνία εκπτώσεως είναι μεγαλύτερη σε βαθιά νερά απ' ότι σε αβαθή, επειδή αυξάνει ο κύκλος στροφής λόγω μειωμένης ανταποκρίσεως του πηδαλίου (βλ. παράγρ. 8.9.1, σελ. 162).

Ο κύκλος στροφής μετά αλλαγή πορείας 360° δεν συνδέεται με την αρχική πορεία λόγω μιας πλευρικής ολισθήσεως από δυνάμεις που επιδρούν στο σκάφος και το πηδάλιο στο πρώτο στάδιο της στροφής.

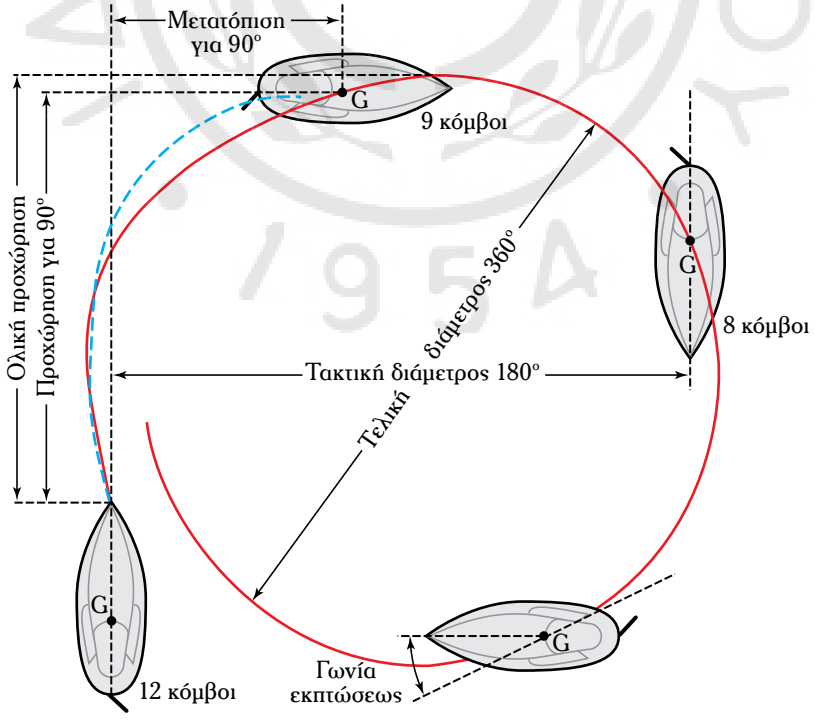
Οι ακόλουθοι όροι χρησιμοποιούνται σχετικά με τον κύκλο στροφής:

α) ***Προχώρηση*** (advance) ονομάζεται η απόσταση κατά την οποία μετακινείται το κέντρο βάρους του πλοίου κατά μήκος της αρχικής πορείας για δεδομένη αλλαγή πορείας από το σημείο που αρχικά τέθηκε γωνία πηδαλίου για στροφή. Η μεγαλύτερη προχώρηση θα σημειωθεί για αλλαγή πορείας 90° και κυμαίνεται συνήθως μεταξύ τριών και πέντε μηκών του πλοίου για εμπορικό πλοίο οποιουδήποτε μεγέθους, που κινείται πρόσω ολοταχώς και χρησιμοποιεί όλο το πηδάλιο προς την πλευρά (σχ. 7.7β).

β) ***Μετατόπιση*** (transfer) ονομάζεται η απόσταση κατά την οποία μετακινείται το κέντρο βάρους του πλοίου επί της κάθετης της αρχικής γραμμής της προχωρήσεως, η οποία μετρείται από το σημείο όπου αρχικά τέθηκε γωνία πηδαλίου για στροφή (σχ. 7.7β). Η μεγαλύτερη μετατόπιση θα σημειωθεί για αλλαγή πορείας 180° και είναι συνήθως περίπου διπλάσια από τη μεγαλύτερη προχώρηση. Η μετατόπιση για αλλαγή πορείας 90° είναι περίπου δύο μήκη πλοίου για στροφή με τη συνήθη ταχύτητα του πλοίου και με την ωφέλιμη γωνία πηδαλίου.

γ) ***Τακτική διάμετρος*** (tactical diameter) ονομάζεται η μετατόπιση για αλλαγή πορείας 180° δεξιά ή αριστερά από την αρχική πορεία (σχ. 7.7β).

δ) ***Τελική διάμετρος*** (final diameter) είναι η διάμετρος του κύκλου στροφής, όταν το ίχνος του πλοίου έχει γίνει τελικά σχεδόν κυκλικό (σχ. 7.7β). Καλείται επίσης και ***σταθερή διάμετρος στροφής*** (steady turning diameter) και είναι οπωσδήποτε μικρότερη από την τακτική διάμετρο κατά το ποσόν που θα βρεθεί το πλοίο στο εσωτερικό της αρχικής πορείας, όταν θα έχει συμπληρώσει αλλαγή πορείας 360° από



Σχ. 7.7β

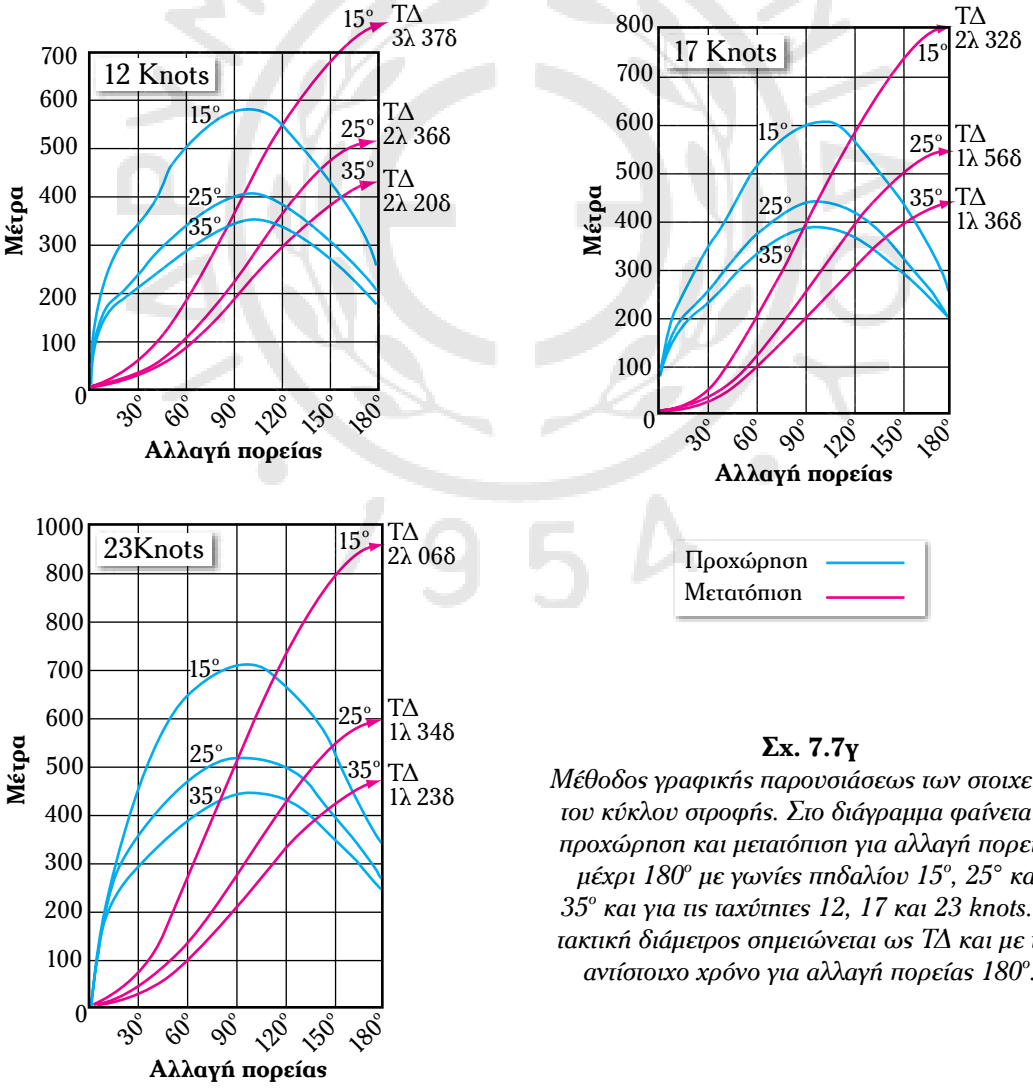
Κύκλος στροφής και στοιχεία του.

την αρχική. Μεγαλύτερη σημασία για τον κυβερνήτη του σκάφους έχουν η γνώση της προχωρήσεως για αλλαγή πορείας 90° και της τακτικής διαμέτρου, εφόσον τα στοιχεία αυτά προσδιορίζουν τα ακραία σημεία του στρεφόμενου πλοίου.

Τα στοιχεία του κύκλου στροφής προσδιορίζονται στις δοκιμές νεότευκτου πλοίου και είναι διαφορετικά για στροφή δεξιά ή αριστερά. Πλοίο με δεξιόστροφη έλικα έχει μικρότερο κύκλο στροφής για στροφή αριστερά, λόγω της επιδράσεως της πλευρικής ώσεως. Επίσης τα στοιχεία του κύκλου είναι διαφορετικά σε διαφορετικές ταχύτητες και γωνίες πηδαλίου. Σε μικρότερες ταχύτητες και γωνίες πηδαλίου αυξάνεται η διάμετρος του κύκλου στροφής και ο χρόνος στροφής. Για τον σκοπό αυτόν οι δοκιμές γίνονται χωριστά για στροφή δεξιά και για στροφή αριστερά και τα στοιχεία συντάσσονται σε πίνακες ή καμπύλες, των οποίων η ύπαρξη στη γέφυρα του πλοίου είναι υποχρεωτική (σχ. 7.7γ). Φυσικά τα στοιχεία αυτά μεταβάλλονται σε περίπτωση ανέμου, ρεύματος ή κυματισμού, διαφορετικών από αυτά κατά την εκτέλεση των δοκιμών. Η διάμετρος του κύκλου στροφής αυξάνει αισθητά σε αβαθή, όπου μερικές φορές μπορεί να γίνει διπλάσια από αυτήν σε βαθιά νερά.

Πλοίο με λεπτές ναυπηγικές γραμμές, δηλαδή με μικρό συντελεστή γάστρας, έχει μεγαλύτερο κύκλο στροφής από πλοίο του ίδιου μήκους και βυθίσματος, αλλά με μεγαλύτερο συντελεστή γάστρας. Επίσης, πλοία με μικρό συντελεστή γάστρας ανταποκρίνονται γρήγορα στις εντολές του πηδαλίου (στρέφουν γρήγορα) και όταν κατά τη διάρκεια της στροφής το πηδάλιο τεθεί στη μέση, το πλοίο θα σταματήσει να στρέφει και θα τηρηθεί σε σταθερή πλεύση γρήγορα. Τα πλοία με μεγάλο συντελεστή γάστρας συμπεριφέρονται αντίθετα.

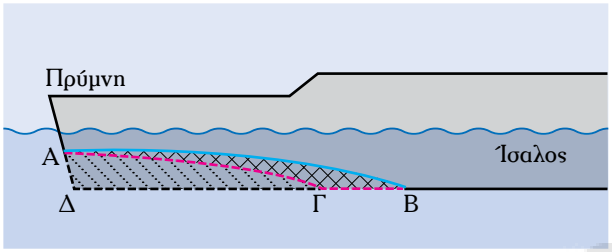
Το σχήμα των υφάλων του σκάφους στην περιο-



Σχ. 7.7γ

Μέθοδος γραφικής παρουσιάσεως των στοιχείων του κύκλου στροφής. Στο διάγραμμα φαίνεται η προχώρηση και μετατόπιση για αλλαγή πορείας μέχρι 180° με γωνίες πηδαλίου 15°, 25° και 35° και για τις ταχύτητες 12, 17 και 23 knots. Η τακτική διάμετρος σημειώνεται ως ΤΔ και με τον αντίστοιχο χρόνο για αλλαγή πορείας 180°.

χή της πρύμνης και ειδικότερα η διαμόρφωση αυτής της περιοχής έχει μεγάλη επίδραση στο μέγεθος του κύκλου στροφής. Πλοίο με μεγαλύτερο κόψιμο στην περιοχή της πρύμνης (ΑΒ ή ΑΓ) (σχ. 7.7δ) έχει μικρότερο κύκλο στροφής απ' ό,τι πλοίο με μικρότερο κόψιμο στην ίδια περιοχή (σχ. 7.7δ).



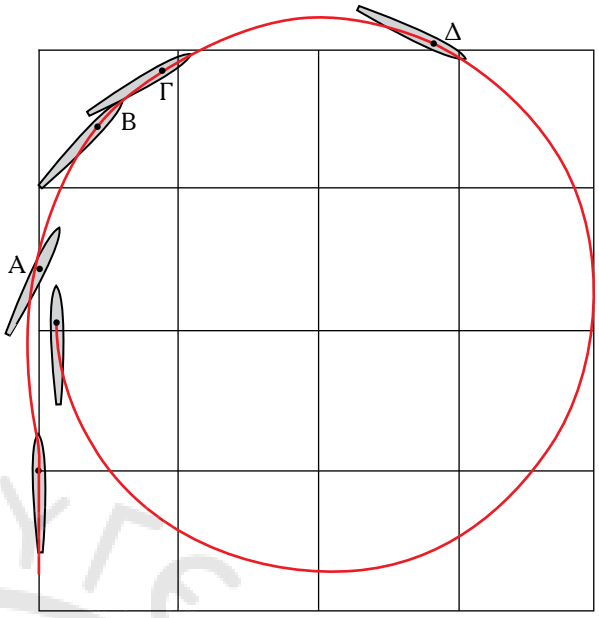
Σχ. 7.7δ

Επίδραση του σχήματος της γάστρας στην πρύμνη στον κύκλο στροφής. Το πλοίο με το μεγαλύτερο κόψιμο της πρύμνης ΑΒΔ θα έχει μικρότερο κύκλο στροφής από το πλοίο με το μικρότερο κόψιμο ΑΓΔ.

Μεγάλη επίδραση έχει και ο χρόνος που απαιτείται για να γυρίσει το πηδάλιο από τη μέση στην πλευρά. Όσο αυξάνεται ο χρόνος αυτός, τόσο μεγαλώνει και η διάμετρος του κύκλου.

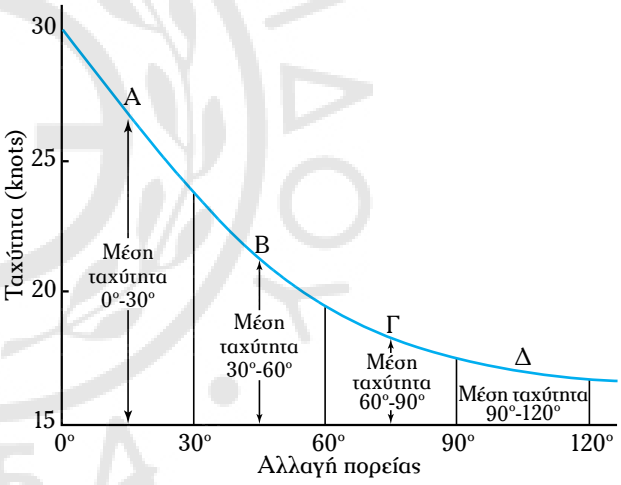
Κατά τη διάρκεια της στροφής η ταχύτητα του πλοίου επιβραδύνεται. Μετά από στροφή 90° έχει απωλεσθεί περίπου το $^1/_4$ της αρχικής ταχύτητας και στις επόμενες 90° έχει απωλεσθεί περίπου το $^1/_3$ της αρχικής ταχύτητας. Από εκεί και πέρα η ταχύτητα παραμένει σχεδόν σταθερή.

Η ταχύτητα επιβραδύνσεως εξαρτάται από την αρχική ταχύτητα και τη γωνία πηδαλίου που εφαρμόζεται και διαφέρει πολύ από πλοίο σε πλοίο (σχ. 7.7ε και 7.7στ). Η ταχύτητα κατά τη διάρκεια της στροφής μειώνεται αισθητά σε βαθιά νερά, ενώ σε αβαθή η μείωση της ταχύτητας είναι πολύ μικρότερη. Ο χρόνος που απαιτείται για αλλαγή πορείας των πρώτων 90° για τα περισσότερα πλοία κυμαίνεται μεταξύ δύο και τριών λεπτών και για τις 360° είναι συνήθως μεταξύ πέντε και δέκα λεπτών.



Σχ. 7.7ε

Κύκλος στροφής πλοίου.



Σχ. 7.7στ

Στο διάγραμμα φαίνεται η ταχύτητα που απομένει σε οποιοδήποτε σημείο της στροφής για πλοίο με αρχική ταχύτητα 30 knots, που στρέφει με γωνία πηδαλίου 35°. Τα σημεία Α, Β, Γ, Δ της καμπύλης αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κύκλου στροφής του σχήματος 7.7ε.

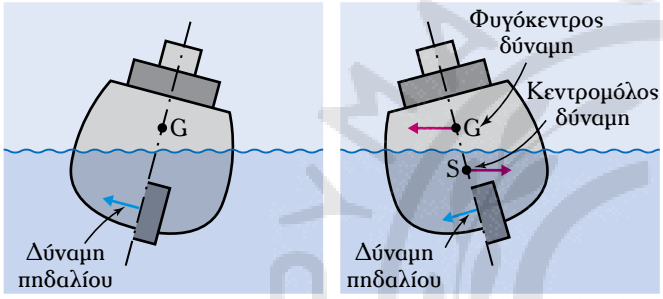
7.7.1 Κλίση κατά τη διάρκεια της στροφής.

Η αρχική κλίση του πλοίου όταν τεθεί το πηδάλιο στην πλευρά και πριν ακόμη αρχίσει να στρέφει το πλοίο, είναι προς το εσωτερικό του κύκλου, επειδή η εγκάρσια συνιστώσα υπό την επίδραση του πηδαλίου ενεργεί συνήθως σ' ένα σημείο κάτω από το κέντρο βάρους του πλοίου [σχ. 7.7ζ(α)]. Ως γνωστόν, σε οποιοδήποτε σώμα κινείται σε κυκλική ή καμπύλη τροχιά υπάρχει μια επιτάχυνση προς το κέντρο της τροχιάς, που προκαλείται από την κεντρομόλο δύναμη.

Σ' ένα πλοίο που στρέφει, η κεντρομόλος δύναμη είναι η συνισταμένη όλων των πλευρικών δυνάμεων που ενεργούν στο σκάφος και στο πηδάλιο. Αυτή η κεντρομόλος επιδρά μέσω της πιέσεως της θάλασσας στη μία πλευρά του σκάφους σε ένα σημείο καλούμενο ***κέντρο πιέσεως.***

Μόλις το πηδάλιο τεθεί στην πλευρά, υπάρχει και μια τάση μετατοπίσεως του σκάφους προς τα έξω από την αρχική πορεία του. Αυτή στα μικρά πλοία είναι ασήμαντη, στα μεγάλα όμως πλοία είναι σημαντική και πρέπει να λαμβάνεται υπόψη όταν προσπερνάμε κοντά άλλα πλοία.

Καθώς το πλοίο αρχίζει να στρέφει, κλίνει προς τα έξω, γιατί η κεντρομόλος δύναμη στα ύφαλα του σκάφους, που είναι μεγαλύτερη από τη δύναμη του πηδαλίου, κανονικά επιδρά σ' ένα σημείο κάτω από το κέντρο βάρους του πλοίου, όπου πλέον ενεργεί η φυγόκεντρη δύναμη [σχ. 7.7ζ(β)]. Η φυγόκεντρη δύναμη είναι ανάλογη του τετραγώνου της ταχύτητας και αντιστρόφως ανάλογη της ακτίνας στροφής του πλοίου.



Σχ. 7.7ζ

Δυνάμεις που ενεργούν κατά την κλίση λόγω στροφής: (α) Αμέσως μόλις το πηδάλιο τεθεί στην πλευρά, (β) όταν το πλοίο αρχίσει να στρέφει.

Στο σημείο αυτό, αν το πηδάλιο χαλαρωθεί απότομα, η κλίση προς τα έξω θα αυξηθεί και σε ακραίες περιπτώσεις θα φτάσει μέχρι την ανατροπή του πλοίου, επειδή η αντισταθμιστική της φυγόκεντρης πίεση του πηδαλίου μηδενίζεται, ενώ η φυγόκεντρη και η κεντρομόλος παραμένουν, εφόσον συνεχίζεται η στροφή, μέχρι να μειωθεί η ταχύτητα στροφής.

Η κλίση του πλοίου κατά τη διάρκεια της στροφής οφείλεται και στην αντίσταση πλευρικής ολισθήσεως που προβάλλει το νερό στο τμήμα του σκάφους, που βρίσκεται μέσα σ' αυτό (ύφαλα). Αυτή, σε συνδυασμό με τη φυγόκεντρη, είναι το κυριότερο αίτιο προκλήσεως της κλίσεως. Αν το νερό δεν παρουσίαζε αυτήν την αντίσταση και ήταν απαλλαγμένο από τριβές, τότε το πλοίο θα έστρεφε σε ένα συνεχώς διευρυνόμενο κύκλο.

7.7.2 Διάγραμμα στροφής.

Για την ακριβή εκτέλεση μιας στροφής μπορούμε να συμβουλευθούμε το ***διάγραμμα στροφής*** (turn diagram) του πλοίου. Αυτό το διάγραμμα κατασκευάζεται με βάση τα στοιχεία στροφής του πλοίου και αποτελεί υποτύπωση του ίχνους του πλοίου για ορισμένη ταχύτητα, συνήθως αυτή που χρησιμοποιείται κοντά στο λιμάνι, π.χ. 10 knots, για ορισμένη μεταβολή πορείας από την αρχική κατεύθυνση χρησιμοποιώντας διάφορες γωνίες πηδαλίου 10°, 15°, 20° και 30°.

Υποτίθεται ότι το πλοίο προσεγγίζει με σταθερή πορεία 000° με ορισμένη ταχύτητα και ότι η εντολή να τεθεί το πηδάλιο w/o (wheel over position) σε ορισμένη γωνία προς οποιαδήποτε πλευρά, δίνεται μόλις το σημείο στροφής του πλοίου διέλθει από το κέντρο του διαγράμματος.

Οι αριθμοί κατά μήκος κάθε ίχνους σε καμπύλη γωνίας πηδαλίου δείχνουν τα σημεία όπου η κατεύθυνση της πλώρης μεταβάλλεται διαδοχικά κατά 10° από την αρχική κατεύθυνση (ίχνος προσεγγίσεως).

Το διάγραμμα στροφής είναι ακριβές για την ταχύτητα που κατασκευάσθηκε. Μικρές όμως μεταβολές από αυτή την ταχύτητα δεν μεταβάλλουν ουσιαστικά το ίχνος του πλοίου και συνεπώς αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για όλο το εύρος ταχυτήτων που χρησιμοποιούνται πλησιάζοντας στο λιμάνι. Στο σχήμα 7.7η φαίνεται το διάγραμμα στροφής ενός πλοίου για ταχύτητα 10 knots.

Στα επόμενα αναφέρονται οι δύο τρόποι κατά τους οποίους μπορεί να χρησιμοποιηθεί το διάγραμμα.

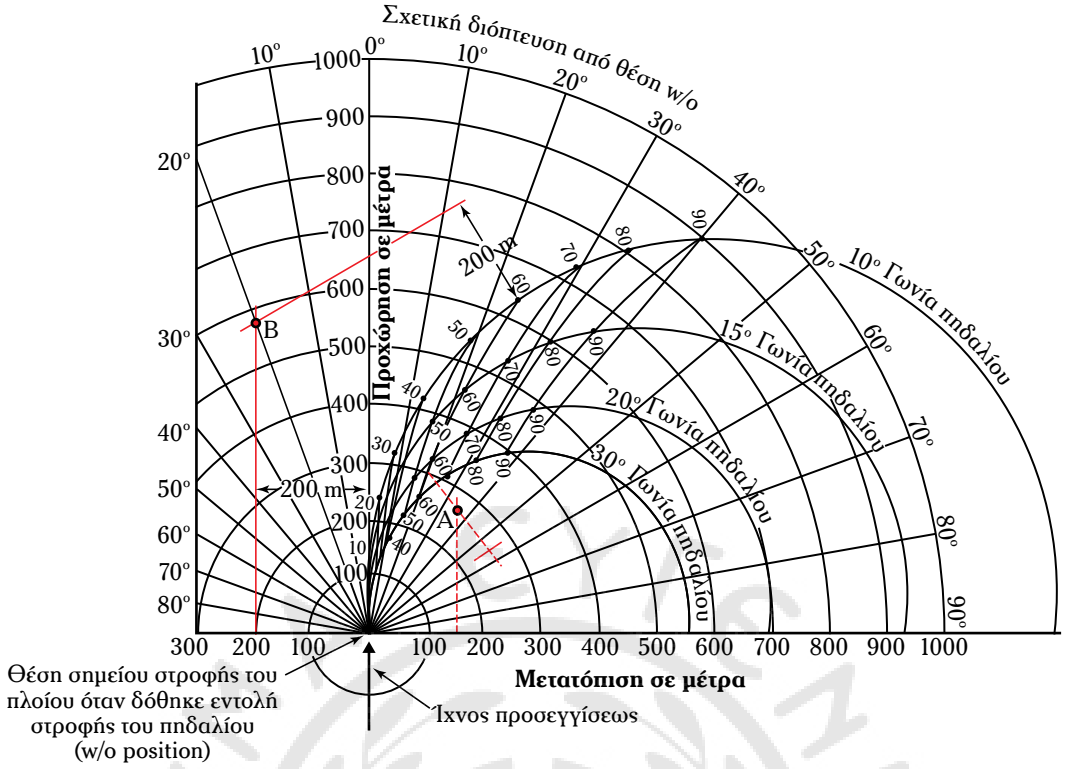
1ος τρόπος: Προσδιορισμός του σημείου που δίνεται εντολή για ορισμένη μεταβολή πορείας από την αρχική με δεδομένη γωνία πηδαλίου για να διέλθει το πλοίο σε ορισμένη απόσταση από γνωστό σημείο.

Παράδειγμα:

Να προσδιορισθεί ο τρόπος προσεγγίσεως και πότε θα δοθεί εντολή να τεθεί γωνία πηδαλίου 20° για να διέλθει το πλοίο μας σε απόσταση 100 m κατά την παράλλαξη σημαντήρα Α και για μεταβολή πορείας 55° από την αρχική και προς την κατεύθυνση του σημαντήρα.

Λύση:

Βρίσκομε τη μεταβολή πορείας 55° στο ίχνος της καμπύλης γωνίας πηδαλίου 20° που προτιθέμεθα να χρησιμοποιήσομε (σχ. 7.7η). Από το σημείο αυτό και κάθετα προς το ίχνος, δηλαδή προς κατεύθυνση 145° (90° πέρα από το ίχνος των 55°) και σε απόσταση 100 m σημειώνομε το σημείο Α.



Σχ. 7.7η

Διάγραμμα στροφής πλοίου.
Σ' αυτό φαίνονται, για διάφορες γωνίες πηδαλίου, τα σημεία όπου η κατεύθυνση της πλώρης μεταβάλλεται διαδοχικά κατά 10° από το αρχικό ίχνος προσεγγίσεως.

Από το Α φέρομε την κάθετο προς τον άξονα μετατοπίσεων και βρίσκομε ότι η πορεία προσεγγίσεως θα διέρχεται 150 m από τον σημαντήρα και η εντολή για στροφή χρησιμοποιώντας γωνία πηδαλίου 20° θα δοθεί όταν ο σημαντήρας βρίσκεται σε σχετική διόπτευση 35° από την πορεία προσεγγίσεως και σε απόσταση 270 m.

Σύμφωνα με τα προηγούμενα μπορούμε να προσδιορίσομε το σημείο που δίνεται εντολή για ορισμένη μεταβολή πορείας από την αρχική πορεία, με δεδομένη γωνία πηδαλίου π.χ. κατά την εκτέλεση στροφής σ' έναν δίαυλο. Κατ' αυτόν τον τρόπο, το σημείο που βρίσκομε πάνω στο ίχνος της καμπύλης γωνίας πηδαλίου για ορισμένη μεταβολή πορείας, μας προσδιορίζει τη διόπτευση και την απόσταση του σημείου όπου θα ολοκληρωθεί η μεταβολή της πορείας από το σημείο που δόθηκε εντολή στο πηδάλιο. Κατόπιν στον χάρτη επιλέγομε το σημείο όπου επιθυμούμε να ολοκληρωθεί η στροφή και εργαζόμενοι αντίστροφα από το σημείο αυτό υποτυπώνομε με τη γνωστή διόπτευση και απόσταση και προσδιορίζομε το σημείο εντολής πηδαλίου.

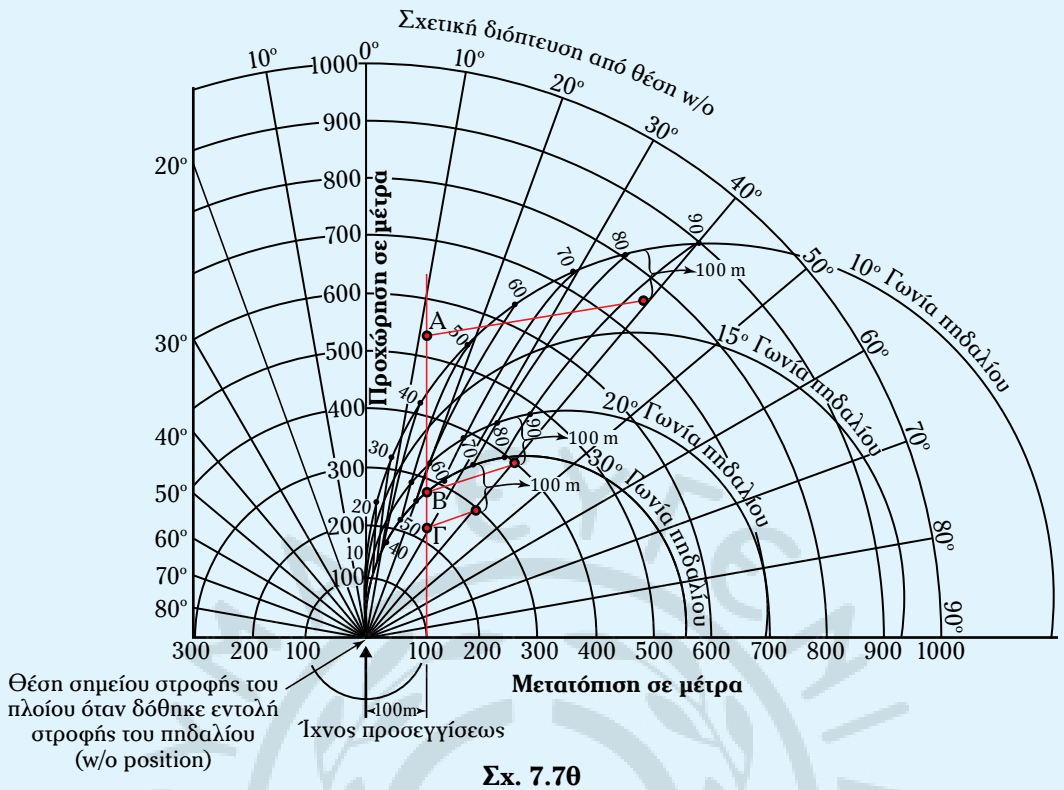
2ος τρόπος: Προσδιορισμός της γωνίας πηδαλίου που πρέπει να χρησιμοποιηθεί και του σημείου που θα δοθεί εντολή στροφής για ορισμένη μεταβολή πορείας.

Παράδειγμα:

Να προσδιορισθεί η γωνία πηδαλίου που πρέπει να χρησιμοποιηθεί και πότε θα δοθεί εντολή για στροφή, για μεταβολή πορείας 80° από την αρχική, για πλοίο που πλέει μέσα σε δίαυλο κατά μήκος γραμμής σημαντήρων, σε απόσταση 100 m και για στροφή προς τους σημαντήρες.

Λύση:

Στο διάγραμμα στροφής βρίσκομε τη θέση του σημαντήρα όπου στρέφομε και συγκεκριμένα στην τομή των γραμμών που απέχουν 100 m από το εγκάρσιο του πλοίου μας πριν και μετά τη στροφή για γωνία πηδαλίου 10°, 20° και 30° (σχ. 7.7θ) υποτυπώνοντας τα σημεία Α, Β και Γ αντίστοιχα. Από το σχήμα φαίνεται ότι αν κατά τη στροφή χρησιμοποιήσομε γωνία πηδαλίου 10°, το πλοίο θα βρεθεί εκτός διαύλου (θέση Α, εκτός του ίχνους της καμπύλης γωνίας πηδαλίου 10°), ενώ χρη-



Σχ. 7.7θ

Χρησιμοποίηση του διαγράμματος στροφής για τον προσδιορισμό της γωνίας πηδαλίου για στροφή γύρω από σημαντήρα.

σιμοποιώντας γωνία πηδαλίου 20°, το πλοίο θα βρεθεί κοντά στον σημαντήρα (θέση Β). Γι' αυτό χρησιμοποιούμε καλύτερα γωνία πηδαλίου 30° και δίνομε εντολή στροφής όταν ο σημαντήρας βρίσκεται σε σχετική διόπτευση 28° από το ίχνος προσεγγίσεως και σε απόσταση 220 m.

Όταν η στροφή εκτελείται μακριά από τους σημαντήρες (προς την αντίθετη πλευρά των σημαντήρων), μπορούμε να χρησιμοποιήσομε οποιαδήποτε ποσότητα πηδαλίου επιθυμούμε, αν ο δίαυλος έχει αρκετό πλάτος, που να επιτρέπει να πραγματοποιηθεί αργή και απλή στροφή. Για να προσδιορισθεί το σημείο όπου θα δοθεί εντολή στο πηδάλιο, υποτυπώνομε στο διάγραμμα στροφής τις γραμμές όπως πριν, αλλά σε αυτήν την περίπτωση οι γραμμές θα χαραχθούν εκτός (μακριά) του κύκλου στροφής. Η διόπτευση και η απόσταση από τον σημαντήρα όπου θα δοθεί εντολή για στροφή, βρίσκεται από την τομή των γραμμών που απέχουν ορισμένη απόσταση από το εγκάρσιο του πλοίου πριν και μετά τη στροφή για ορισμένη γωνία πηδαλίου και για ορισμένη μεταβολή πορείας από την αρχική μακριά από τους σημαντήρες.

Στο σχήμα 7.7η το σημείο Β είναι το σημείο όπου θα δοθεί εντολή για στροφή 60° μακριά από τους σημαντήρες χρησιμοποιώντας γωνία πηδαλίου 10° πλέοντος σε απόσταση 200 m από τους σημαντήρες. Έτσι, η εντολή για στροφή θα δοθεί όταν το σημείο Β (ο σημαντήρας) βρίσκεται σε σχετική διόπτευση 20° από το ίχνος προσεγγίσεως και σε απόσταση 570 m από αυτό.

7.8 Παράγοντες που επηρεάζουν την ικανότητα χειρισμών.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την ικανότητα χειρισμών των πλοίων είναι οι ακόλουθοι:

1) Βύθισμα.

Στα εμπορικά πλοία, φορτηγά ή δεξαμενόπλοια, όπου η διαφορά εκτοπίσματος μεταξύ μερικώς φορτωμένου και έμφορτου πλοίου είναι μεγάλη, τα στοιχεία του κύκλου στροφής για κάθε κατάσταση φόρτου είναι πολύ διαφορετικά.

Το έμφορτο φορτηγό πλοίο έχει πολύ μεγαλύτερο κύκλο στροφής και ανταποκρίνεται πολύ αργότερα στις εντολές του πηδαλίου απ' ό,τι όταν είναι άφορτο ή μερικώς φορτωμένο και κατά συνέπεια αποκτά αργά προχωρητική κίνηση. Το άφορτο πλοίο ανταποκρίνεται γρήγορα στις εντολές της μηχανής και του πηδαλίου.

Ένα εμπορικό πλοίο έχει καλύτερες ελικτικές ιδιότητες όταν είναι φορτωμένο έως το μισό μέχρι τα δύο τρίτα του πλήρους φόρτου του και λίγο έμπρυμνο. Λέμε ότι ένα πλοίο έχει καλές ελικτικές ιδιότητες, όταν:

α) Τηρείται σε ευθύγραμμη πλεύση και μπορεί να αντισταθμίζει τις επιδράσεις για στροφή που προέρχονται από τον άνεμο, ρεύμα ή κυματισμό, χρησιμοποιώντας μικρή γωνία πηδαλίου.

β) Έχει κύκλο στροφής μικρής διαμέτρου.

γ) Ανταποκρίνεται γρήγορα στις εντολές του πηδαλίου, ιδιαίτερα σε αβαθή νερά ή περιορισμένους θαλάσσιους χώρους.

Η διαγωγή με την πρύμνη συνήθως αυξάνει την τακτική διάμετρο, αλλά διευκολύνει την τήρηση σταθερής πορείας. Αντίθετα η διαγωγή με την πλώρη μειώνει τον κύκλο στροφής, αυξάνει τον χρόνο ανταποκρίσεως στις εντολές του πηδαλίου (δεν «ακούει» γρήγορα το πηδάλιο), και αφότου το πλοίο αρχίσει να στρέφει, είναι πλέον δύσκολο να ελεγχθεί η τάση στρέψεως. Σε πλοίο με κάποια διαγωγή το σημείο στροφής του κινείται προς το πλέον βυθισμένο άκρο. Γενικά το πλέον δύσκολο πλοίο για χειρισμούς είναι το πλοίο μεγάλου μεγέθους, πλήρως φορτωμένο, μικρής ισχύος, μονέλικο και κακών ελικτικών ιδιοτήτων.

2) Κλίση.

Η στροφή του πλοίου εμποδίζεται προς την πλευρά της κλίσεως και διευκολύνεται προς την αντίθετη πλευρά της κλίσεως. Δηλαδή πλοίο με κλίση αριστερά έχει μικρότερη τακτική διάμετρο για στροφή δεξιά και το αντίθετο.

3) Ταχύτητα.

Η επίδραση της ταχύτητας στην τακτική διάμετρο ποικίλλει ανάλογα με τον τύπο του πλοίου. Συνήθως σε μεγάλες ταχύτητες έχομε και μεγαλύτερη τακτική διάμετρο λόγω αυξήσεως της φυγοκέντρου δυνάμεως, η οποία πλέον υπερνικά την αντίσταση που προβάλλει το νερό στα ύφαλα και προκαλεί πλευρική έκπτωση του πλοίου εξωτερικά της στροφής.

Όπως αναφέραμε στην παράγραφο 7.1.2, σε ορισμένη γωνία πηδαλίου, αν αυξηθεί η ταχύτητα, ενώ αυξάνει η δύναμη στρέψεως, δεν μειώνεται πάντοτε ο κύκλος στροφής του πλοίου λόγω της αυξήσεως της πλευρικής ολισθήσεως του πλοίου. Η γωνία αυτή ερευνάται πειραματικά σε μοντέλα πλοίων κατά το στάδιο της σχεδιάσεως. Κατόπιν, με ειδική κατασκευή του πηδαλίου και του μηχανισμού του, εμποδίζεται αυτό να στραφεί πέρα από τη γωνία αυτή (μέγιστη γωνία πηδαλίου). Σε κάθε τύπο πλοίου υπάρχει μια ταχύτητα που δίνει τη μικρότερη τακτική διάμετρο ενώ σε μεγαλύτερες ή μικρότερες ταχύτητες η τακτική διάμετρος είναι μεγαλύτερη. Ωφέλιμη γωνία πηδαλίου θεωρείται η γωνία των 35°. Ο αξιωματικός γέφυρας θα πρέπει να έχει γνώση της επιδράσεως της ταχύτητας στους χειρισμούς στρέψεως του πλοίου του.

4) Άνεμος.

Ο κανόνας εδώ είναι ότι η στροφή του πλοίου υπό την επίδραση του ανέμου εξαρτάται κυρίως από την εκτιθέμενη στον άνεμο επιφάνεια πρώρα ή πρύμα από το σημείο στροφής του πλοίου και τη σχετική διεύθυνση του ανέμου.

Στα περισσότερα εμπορικά πλοία το σημείο στροφής τους είναι αρκετά πρώρα κατά την κίνηση πρόσω. Έτσι, λόγω της πιέσεως του ανέμου στη συνήθως μεγαλύτερη εκτιθέμενη στον άνεμο επιφάνεια πρύμα από αυτό το σημείο, το πλοίο έχει την τάση να στρέφει προς τον άνεμο.

Κατά την αναπόδιση το σημείο στροφής του πλοίου κινείται πρύμα και η πρύμνη στρέφει προς τον άνεμο. Το μέγεθος αυτών των επιδράσεων εξαρτάται κυρίως από το σχήμα και την κατανομή των υπερκατασκευών του πλοίου. Πλοίο π.χ. με υψηλό πρόστεγο και πιθανόν περισσότερο φορτίο καταστρώματος πλώρα, δεν επηρεάζεται πολύ κατά την κίνηση πρόσω, αλλά κατά την αναπόδιση στρέφει η πρύμνη του γρήγορα προς τον άνεμο.

Η επίδραση του ανέμου στον κύκλο στροφής είναι συνήθως μια διαστολή της καμπύλης στα δύο τεταρτοκύκλια, όπου οι παρειές του πλοίου στρέφουν μακριά από τον άνεμο και συστολή της καμπύλης οπουδήποτε αλλού.

Στα επόμενα υποτίθεται ότι η μεγαλύτερη εκτιθέμενη επιφάνεια στον άνεμο ή με άλλα λόγια το κέντρο βάρους της πλευρικής επιφάνειας του πλοίου βρίσκεται πρύμα από το σημείο στροφής του. Για στροφή του πλοίου μακριά από τον άνεμο το πηδάλιο ανταποκρίνεται πολύ αργά, ακόμη δε για να τηρηθεί το πλοίο σταθερά στην πορεία του, μπορεί να χρεια-

σθεί πηδάλιο προς την υπήνεμη πλευρά. Έτσι, για την έναρξη της στροφής μακριά από τον άνεμο χρειάζεται να τεθεί περισσότερο πηδάλιο απ' ό,τι συνήθως. Εδώ θα πρέπει να έχομε υπόψη μας ότι για ν' αποφύγομε έναν κίνδυνο στην πλώρη μας, η προχώρηση του πλοίου μας θα είναι μεγαλύτερη όταν στρέφομε μακριά από τον άνεμο παρά αν στρέφομε προς τον άνεμο.

Στο σχήμα 7.8 φαίνεται η επίδραση του ανέμου διαφόρων σχετικών διευθύνσεων στους χειρισμούς πλοίου που κινείται πρόσω και με μεγαλύτερη εκτιθέμενη στον άνεμο επιφάνεια πλώρα από το σημείο στροφής του πλοίου.

Η επίδραση του ανέμου είναι πιο αισθητή σε μικρές ταχύτητες και σε μερικώς φορτωμένο ή άφορτο πλοίο.

Σε άφορτο πλοίο ο ελαφρός άνεμος μπορεί να έχει τις ίδιες επιδράσεις που θα έχει ο θυελλώδης σε πλήρως φορτωμένο πλοίο. Όταν η ταχύτητα πρόσω μειώνεται, η πλώρη απομακρύνεται από τον άνεμο όλο και γρηγορότερα, μέχρι να φθάσει το πλοίο με τον άνεμο περίπου στο εγκάρσιο (να διπλαρώσει), όταν παύσει να κινείται ως προς το νερό.

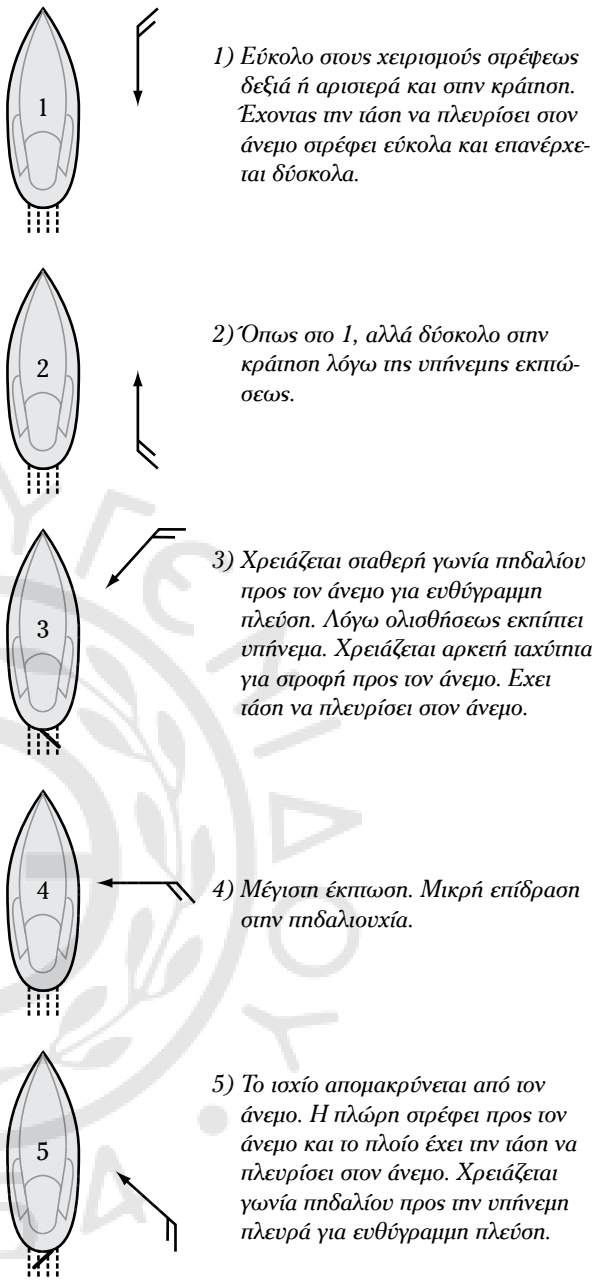
Όταν ένα πλοίο στρέφει από θέση ακινησίας υπό την επίδραση του ανέμου, η τάση στροφής του θα εξαρτηθεί από τη σχέση μεταξύ της επιφάνειας που εκτίθεται στον άνεμο πρώρα και πρύμα από το σημείο στροφής του πλοίου. Σ' αυτήν την κατάσταση το σημείο στροφής βρίσκεται πρώρα από το μέσο του πλοίου.

Όλα τα πλοία εκπίπτουν υπήνεμα υπό την επίδραση του ανέμου με προοδευτική αύξηση της ταχύτητας εκπτώσεως, ανάλογη προς τη μείωση της ταχύτητας πρόσω ή ανάποδα και της γωνίας που σχηματίζει ο άνεμος με το διάμηκες του πλοίου. Όταν το πλοίο είναι κρατημένο με τον άνεμο στο εγκάρσιο, τότε, καθώς εκπίπτει υπήνεμα, μεταδίδει την κίνησή του στο νερό που το περιβάλλει. Η ταχύτητα εκπτώσεως αυξάνει μέχρι σημείου, όπου το πλοίο και ένα τμήμα από το νερό που το περιβάλλει κινούνται ως ένα σώμα υπήνεμα. Μόλις το πλοίο κινηθεί πρόσω ή ανάποδα και εισέλθει σε νερό που δεν εκπίπτει, η ταχύτητα εκπτώσεώς του θα μειωθεί.

Οι επιδράσεις των ισχυρών ανέμων στην ανοικτή θάλασσα στους χειρισμούς των πλοίων αναπτύσσονται στην παράγραφο 8.11.

5) Ρεύμα και παλιρροϊκό ρεύμα.

Η ικανότητα χειρισμού του πλοίου δεν επηρεάζεται φυσικά αν όλο το σώμα του νερού που καλύπτει την περιοχή όπου εκτελείται ο χειρισμός, κινείται με σταθερή ταχύτητα. Σε περιορισμένους θαλάσσιους χώρους πρέπει να ληφθεί υπόψη η απόσταση κατά την οποία θα μετακινηθεί το πλοίο από το ρεύμα κατά τη διάρκεια του χειρισμού. Συχνά συμβαίνει σε τέτοιους χώρους να διαφέρουν αισθητά τα ρεύματα



Σχ. 7.8

Επίδραση ανέμου διαφόρων σχετικών διευθύνσεων στους χειρισμούς πλοίου, που κινείται πρόσω και με μεγαλύτερη επιφάνεια εκτιθέμενη στον άνεμο πρώρα από το σημείο στροφής του πλοίου.

μέσα σε μικρή περιοχή, οπότε η πλώρη και η πρύμνη εκτίθενται σε αρκετά διαφορετικά ρεύματα.

Η επίδραση των ρευμάτων στους χειρισμούς των πλοίων σε διάφορες καταστάσεις αναπτύσσονται στο κεφάλαιο 8.

6) ***Αβαθή νερά.***

Οι επιδράσεις των αβαθών νερών στην ταχύτητα του πλοίου και στη διαγωγή αναπτύσσονται στο κεφάλαιο 8. Αυτές οι επιδράσεις είναι αρκετά μεγάλες, όταν το βάθος του νερού είναι μικρότερο από μιάμιση φορά το βύθισμα του πλοίου, ιδιαίτερα όταν το πλοίο εισέρχεται σε τέτοια νερά με μεγάλη ταχύτητα.

Σ' αυτές τις περιπτώσεις είναι πιθανόν στο πλοίο να παρατηρηθεί αστάθεια πηδαλιουχίας και παντελής αδυναμία ανταποκρίσεως στις εντολές του πηδαλίου. Σε έμπρυμνο πλοίο το πρυμναίο βύθισμα μπορεί να αυξηθεί τόσο πολύ, ώστε να αναγκάσει το πλοίο να ακουμπήσει στον βυθό. Οι επιδράσεις είναι ιδιαίτερα αισθητές σε πλοία, στα οποία το ρεύμα της έλικας δεν προσβάλλει απευθείας το πηδάλιο. Οι επιδράσεις των αβαθών νερών στην πηδαλιουχία σε περιορισμένα νερά, όπως δίαυλοι ή ποταμοί, είναι συνήθως χειρότερες απ' ό,τι στην ανοικτή θάλασσα και οπωσδήποτε έχουν πάντα πιο επικίνδυνα αποτελέσματα. Ο μόνος τρόπος να επανακτήσομε τον έλεγχο του πλοίου μας σ' αυτές τις περιπτώσεις είναι η μείωση της ταχύτητας, όχι όμως απότομα, γιατί το ρεύμα της πρύμνης θα προσπεράσει το πλοίο και θα χαθεί ο έλεγχος της πηδαλιουχίας.

Όταν χειρίζομε με μικρές ταχύτητες και στρέφομε από θέση ακινησίας σε περιορισμένο θαλάσσιο χώρο και αβαθή νερά, οι αναμενόμενες επιδράσεις του πηδαλίου και των ελίκων μπορεί να μην εμφανισθούν. Το νερό δεν μετακινείται εύκολα από τη μία πλευρά του πλοίου στην άλλη, όπως θα συνέβαινε σε άλλο χώρο με βαθιά νερά, οπότε οι πλευρικές δυνάμεις λόγω της επιδράσεως των ελίκων πιθανόν να είναι αντίθετες από αυτές που εμφανίζονται συνήθως. Οι δίνες που σχηματίζονται πιθανόν να αντισταθμίσουν τις δυνάμεις που προκαλούν οι έλικες και την αναμενόμενη ενέργεια του πηδαλίου. Αν η προσπάθεια στροφής του πλοίου από θέση ακινησίας σε αβαθή νερά με κίνηση πρόσω της μιας έλικας και ανάποδα της άλλης αποτύχει ή αν η στροφή είναι πολύ αργή, είναι σχεδόν βέβαιο ότι η κατάσταση θα χειροτερεύσει, αν αυξηθούν οι στροφές της μηχανής. Σ' αυτήν την περίπτωση ο πιο επιτυχής χειρισμός θα είναι η κράτηση των μηχανών για να κοπάσουν οι δίνες και κατόπιν πάλι εκκίνηση των μηχανών με μειωμένες στροφές.

7.9 Απόσταση κρατήσεως.

Η απόσταση που θα διανύσει ένα πλοίο μέχρι να ακινητοποιηθεί στο νερό εξαρτάται από τον τρόπο που θα εκτελεσθεί ο χειρισμός κρατήσεως. Υπάρχουν δύο περιπτώσεις τις οποίες θα εξετάσομε παρακάτω.

1) Κράτηση αδράνειας (inertia stop).

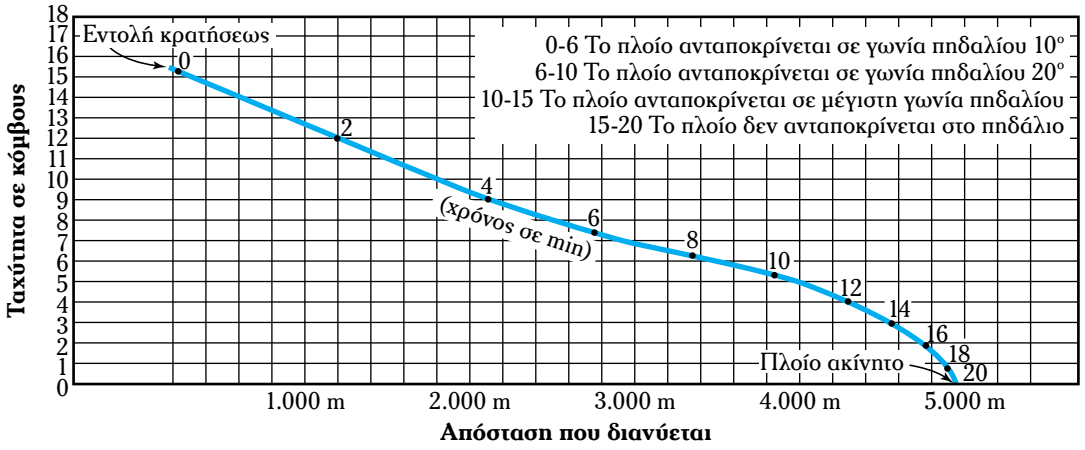
Είναι ο χειρισμός κατά τον οποίο, ενώ το πλοίο κινείται πρόσω, κρατούνται οι μηχανές του και η προχωρητική του κίνηση μειώνεται βαθμιαία χωρίς αναπόδιση των μηχανών. Επίσης βαθμιαία μειώνεται και η ικανότητα πηδαλιουχίας. Η ολική απόσταση που θα διανυθεί εξαρτάται από τον τύπο του πλοίου, την αρχική ταχύτητα, το εκτόπισμα, τη διαγωγή, την καθαρότητα της γάστρας και άλλους παράγοντες. Όταν ένα πλοίο είναι πλήρως φορτωμένο, αυτή η απόσταση μπορεί να τριπλασιασθεί σε σύγκριση με το ίδιο πλοίο άφορτο. Η απόσταση που θα διανυθεί σε μίλια μέχρι την ακινησία ως προς το νερό μπορεί να είναι από το ένα δέκατο της αρχικής ταχύτητας σε μίλια για ορισμένα εμπορικά και πολεμικά πλοία, μέχρι περισσότερο από τη μισή ταχύτητα σε μίλια για πλήρως έμφορτα δεξαμενόπλοια.

Στο σχήμα 7.9α φαίνεται η απόσταση κρατήσεως αδράνειας σε ενδιάμεσους χρόνους μέχρι την πλήρη ακινησία για πλοίο κινούμενο πρόσω ολοταχώς από τη στιγμή που δίνεται η εντολή κρατήσεως. Τα στοιχεία του πλοίου είναι:

α) Ολικό μήκος: 210 m.
β) Μέγιστο πλάτος: 28,4 m.
γ) Βύθισμα θέρους: 11,80 m.
δ) Νεκρό βάρος: 47.000 t.
ε) Είδος μηχανής: B.W. – μονέλικο.
στ) Ιπποδύναμη: 10.350 kW.

2) Κράτηση έκτακτης ανάγκης (crash stop).

Είναι ο χειρισμός κατά τον οποίο, ενώ το πλοίο κινείται πρόσω ολοταχώς, οι μηχανές του αναποδίζουν ολοταχώς για να σταματήσει το συντομότερο δυνατόν. Η ολική απόσταση που θα διανυθεί κατά μήκος του πραγματικού ίχνους του πλοίου είναι διαφορετική από την ολική απόσταση που θα διανυθεί στην κατεύθυνση της αρχικής πορείας του πλοίου. Η πρώτη απόσταση είναι πάντα μεγαλύτερη από τη δεύτερη λόγω επιδράσεως της στροφής.



Βύθισμα Πρ = 5,40 m Πμ = 7,40 m			
Χρόνος σε min	Απόσταση σε m	Ταχύτητα σε knots	Πορεία
2	980	11,9	136°
4	1.850	9,0	138°
6	2.500	7,4	143°
8	3.150	6,2	145°
10	3.650	5,2	145°

Βύθισμα Πρ = 5,40 m Πμ = 7,40 m			
Χρόνος σε min	Απόσταση σε m	Ταχύτητα σε knots	Πορεία
12	4.100	4,0	146°
14	4.350	2,7	147°
16	4 580	1,7	148°
18	4.700	0,6	152°
20	4.750	0,0	155°

Σχ. 7.9α

Διάγραμμα κρατήσεως αδράνειας.

Εκτός από τους παράγοντες που επιδρούν στην απόσταση κρατήσεως για κράτηση αδράνειας, η απόσταση που θα διανυθεί στην κατεύθυνση της αρχικής πορείας εξαρτάται από τον τύπο της μηχανής προώσεως και από τη χρησιμοποίηση του πηδαλίου. Ο συνηθισμένος τρόπος για την εκτέλεση της κρατήσεως έκτακτης ανάγκης είναι να κρατήσομε τις μηχανές και μετά να αναποδίσομε το συντομότερο δυνατόν, αφήνοντας το πηδάλιο «μέσον». Ο χρόνος που απαιτείται για την αναπόδιση του ελικοφόρου άξονα και την ανάπτυξη ώσεως αναποδίσεως εξαρτάται από τον τύπο της προωστήριας μηχανής. Σε συνθήκες δοκιμών ο χρόνος αυτός είναι περίπου ένα λεπτό της ώρας για ατμοστρόβιλους και περίπου 30-45 s για μηχανές ντίζελ. Και στις δύο περιπτώσεις η δύναμη αναποδίσεως είναι μικρότερη από τη δύναμη πρόσω και απαιτείται περισσότερος χρόνος για να αναπτυχθούν οι στροφές. Σε δεξιόστροφο πλοίο όταν αναποδίζει, η πρύμνη του θα στρέψει αριστερά αναγκάζοντας το πλοίο να στρέψει δεξιά μέχρι 90° ή και περισσότερο πριν ακινητοποιηθεί.

Η επίδραση του ανέμου έχει μεγάλη σημασία στην τελική διεύθυνση της πλώρης μετά την απώλεια της πηδαλιουχίας λόγω της αναποδίσεως ή της κρατήσεως αδράνειας. Έτσι, το προηγούμενο πλοίο (σχ. 7.9α) δεν θα στρέψει αναγκαστικά προς τα δεξιά.

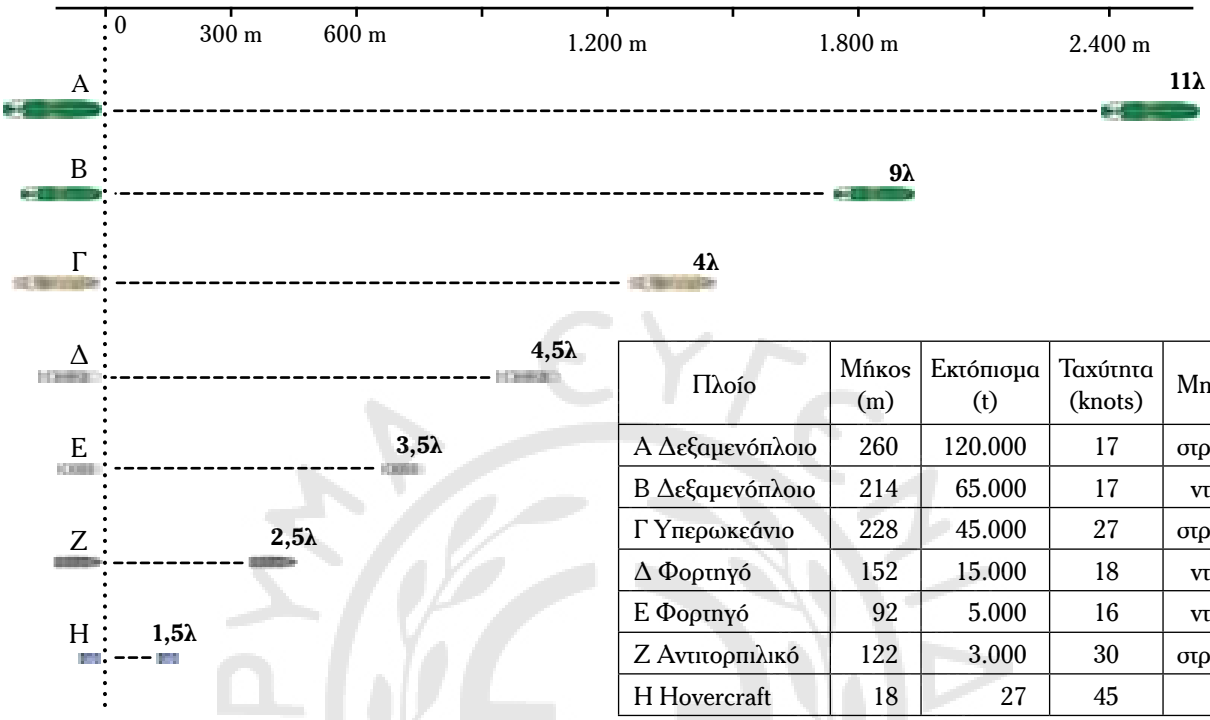
Η πραγματική απόσταση που θα διανύσει το ίχνος του πλοίου μπορεί να είναι μικρότερη από πέντε μήκη πλοίου για ορισμένα εμπορικά και πολεμικά πλοία, αλλά για ένα μεγάλο πλήρως έμφορτο δεξαμενόπλοιο ή bulk carrier μπορεί να είναι περισσότερο από δεκαπέντε μήκη πλοίου.

Στο σχήμα 7.9β φαίνονται τυπικές αποστάσεις κρατήσεως έκτακτης ανάγκης (crash stop distances) πλοίων διαφόρων κατηγοριών και μεγεθών.

Ο χρόνος που απαιτείται για να ακινητοποιηθεί το πλοίο ποικίλει αρκετά. Είναι πιθανόν για την κράτηση ενός φορτηγού πλοίου εκτοπίσματος 3.000 t, που πλέει με ταχύτητα 16 knots, να χρειασθούν λιγότερο από δύο λεπτά, αλλά μπορεί να χρειασθούν εικοσιπέντε λεπτά ή περισσότερο για να κρατηθεί ένα φορτωμένο δεξαμενόπλοιο εκτοπίσματος άνω των 200.000 t, που πλέει με την ίδια αρχική ταχύτητα. Μπορούμε να δεχθούμε ότι το πλοίο έχει ακινητήσει, όταν τα απόνερα της έλικας που αναποδίζει, φθάσουν μέχρι το μέσο του πλοίου.

Στο σχήμα 7.9γ φαίνεται η απόσταση κρατήσεως έκτακτης ανάγκης και οι ενδιάμεσοι χρόνοι μέχρι την πλήρη ακινησία για πλοίο κινούμενο πρόσω ολοταχώς από τη στιγμή που δίνεται εντολή ανάποδα ολοταχώς. Τα χαρακτηριστικά στοιχεία του πλοίου είναι ίδια με αυτά του σχήματος 7.9α. Το ίχνος που διαγράφεται δεν συμφωνεί κατ' ανάγκη με τις ενδιάμεσες πορείες.

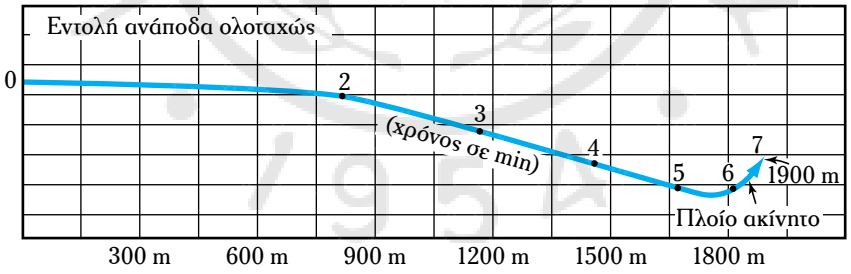
Άλλος τρόπος για να σταματήσομε το πλοίο σε μι-



Πλοίο	Μήκος (m)	Εκτόπισμα (t)	Ταχύτητα (knots)	Μηχανή
Α Δεξαμενόπλοιο	260	120.000	17	στρόβιλ.
Β Δεξαμενόπλοιο	214	65.000	17	ντίζελ
Γ Υπερωκεάνιο	228	45.000	27	στρόβιλ.
Δ Φορτηγό	152	15.000	18	ντίζελ
Ε Φορτηγό	92	5.000	16	ντίζελ
Ζ Αντιτορπιλικό	122	3.000	30	στρόβιλ.
Η Hovercraft	18	27	45	

Σχ. 7.9β

Αποστάσεις κρατήσεως έκτακτης ανάγκης πλοίων διαφόρων κατηγοριών και μεγεθών.



Βύθισμα Πρ = 5,40 m Πμ = 7,40 m			
Χρόνος σε min	Απόσταση σε m	Ταχύτητα σε knots	Πορεία
0	0	16,3	135°
1	450	13,8	133°
2	825	11,4	129°
3	1.160	9,9	120°

Βύθισμα Πρ = 5,40 m Πμ = 7,40 m			
Χρόνος σε min	Απόσταση σε m	Ταχύτητα σε knots	Πορεία
4	1.460	7,4	100°
5	1.690	4,0	096°
6	1.830	1,1	092°
7	1.900	0,0	090°

Σχ. 7.9γ

Διάγραμμα κρατήσεως έκτακτης ανάγκης.

κρότερη απόσταση σε έκτακτη ανάγκη, είναι να χρησιμοποιήσομε τη βοήθεια του πηδαλίου. Έτσι, ενώ το πλοίο κινείται πρόσω ολοταχώς, θέτομε το πηδάλιο όλο προς τη μία πλευρά και μειώνομε ταχύτητα ελαττώνοντας τις στροφές της μηχανής. Μετά από αλλαγή πορείας περίπου 40° θέτομε το πηδάλιο όλο προς την άλλη πλευρά και ελαττώνομε περισσότερο τις στροφές. Τελικά, όταν η πλώρη μας έλθει στην αρχική πορεία, το πηδάλιο τίθεται όλο προς την άλλη πλευρά και αναποδίζομε ολοταχώς. Μ' αυτήν τη μέθοδο επιτυγχάνομε απόσταση κρατήσεως στο μισό της προηγούμενης για το ίδιο εκτόπισμα και ταχύτητα.

Η τεχνική αυτή, αν και κρίνεται ικανοποιητική για μεσαίου εκτοπίσματος πλοία, εντούτοις δεν είναι αυτή που θα εφαρμοσθεί σε περίπτωση άμεσου κινδύνου για την κράτηση δεξαμενόπλοιου εκτοπίσματος 200.000 t, γιατί απαιτεί κάποιο χρόνο μέχρι την αναπόδιση των μηχανών. Για τα πλοία αυτά εφαρμόζεται πάντα η τεχνική του «κράτει-ανάποδα».

Σε όλες τις περιπτώσεις το πηδάλιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως πρόσθετο επιβραδυντικό της κινήσεως πρόσω για κράτηση έκτακτης ανάγκης. Σε πολλά πλοία μειώνοντας αρχικά την ταχύτητα σε πρόσω αργά εκμεταλλευόμαστε την αρνητική ώση που δίνει η αργά κινούμενη έλικα, ενώ το πλοίο κινείται ακόμη με μεγάλη ταχύτητα, επιτυγχάνοντας έτσι μία δύναμη πεδήσεως. Ο χειρισμός αυτός είναι προτιμότερος από το να αναποδίσομε το συντομότερο δυνατόν, γιατί το πηδάλιο γρήγορα θα αχρηστευθεί.

Αν επιθυμούμε απότομο κράτημα του πλοίου μας, ο καλύτερος ίσως χειρισμός είναι η άμεση κράτηση της μηχανής και η τοποθέτηση του πηδαλίου όλο δεξιά ή αριστερά. Η περαιτέρω χρήση του πηδαλίου θα εξαρτηθεί από τη φύση του κινδύνου και την κατεύθυνσή του, ενώ οι μηχανές θα πρέπει να τεθούν ανάποδα ολοταχώς το συντομότερο δυνατόν. Η αναπόδιση των μηχανών ολοταχώς το συντομότερο δυνατόν, μπορεί να είναι ο καλύτερος τρόπος για να σταματήσουν πολλά πλοία, αλλά υπάρχει ο κίνδυνος βλάβης της μηχανής αν αναποδίσομε πολύ γρήγορα.

Άλλος τρόπος κρατήσεως του πλοίου για να αποφευχθεί άμεσος κίνδυνος συγκρούσεως ή προσαράξεως, είναι η πόντιση της άγκυρας ή των αγκυρών και το σύρσιμό τους στο βυθό εφόσον το βάθος της θάλασσας το επιτρέπει. Ο κίνδυνος αποκοπής της αλυσίδας είναι πολύ μεγάλος για μεγαλύτερα ή έμφορτα πλοία. Η πόντιση και των δύο αγκυρών ίσως είναι η τελευταία εναλλακτική λύση. Δεν πρέπει το πλοίο να συγκρουσθεί ή να προσαράξει με τη μία άγκυρα στη θέση της πάνω στο πλοίο.

Σύμφωνα με απόφαση του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού (IMO), τα πλοία πρέπει να φέρουν βιβλίο χειρισμών ή και διαγράμματα, που εκτός των στοιχείων των κύκλων στροφής, θα παρέχουν πληροφορίες για τον χρόνο και την απόσταση που θα διανύσει περίπου ένα πλοίο με την ελάχιστη γωνία πηδαλίου, για να τηρηθεί στην αρχική του πορεία σε κατάσταση φόρτου και ερματισμού:

α) από ***αρχική ταχύτητα πρόσω ολοταχώς και κράτηση των μηχανών*** και

β) από ***αρχική ταχύτητα πρόσω ολοταχώς και αναπόδιση των μηχανών***. Εφόσον το πλοίο στρέφει, πρέπει να δίνεται η πραγματική απόσταση που θα διανύσει το πλοίο μέχρι να σταματήσει εντελώς στο νερό.

Αντίγραφα αυτών των διαγραμμάτων πρέπει να αναρτώνται στη γέφυρα του πλοίου. Όλα τα στοιχεία πρέπει να αναφέρονται για άπνοια, χωρίς θαλάσσιο ρεύμα και σε βαθιά νερά με καθαρά ύφαλα του πλοίου και αναγράφονται στο βιβλίο χειρισμών και στα διαγράμματα. Επίσης, πρέπει να υπάρχει μία προειδοποίηση, στην οποία θα αναφέρεται ότι η ανταπόκριση του πλοίου μπορεί να μεταβληθεί σημαντικά σε διαφορετικές συνθήκες, συμπεριλαμβανομένων και των αβαθών.

7.10 Επιτάχυνση και επιβράδυνση.

Η ικανότητα επιταχύνσεως και επιβραδύνσεως ενός πλοίου και ο ρυθμός αυξήσεως ή ελαττώσεως της ταχύτητάς του εξαρτώνται από τους εξής παράγοντες:

1) Την αδράνεια και ρύμη (ορμή) κινήσεως του πλοίου.

Είναι γνωστό ότι ένα πλοίο μεγάλου εκτοπίσματος αυξάνει ή ελαττώνει ταχύτητα αργότερα από ένα άλλο πλοίο μικρότερου εκτοπίσματος σε σύγκριση φυσικά με την ισχύ προώσεως που διαθέτει το καθένα.

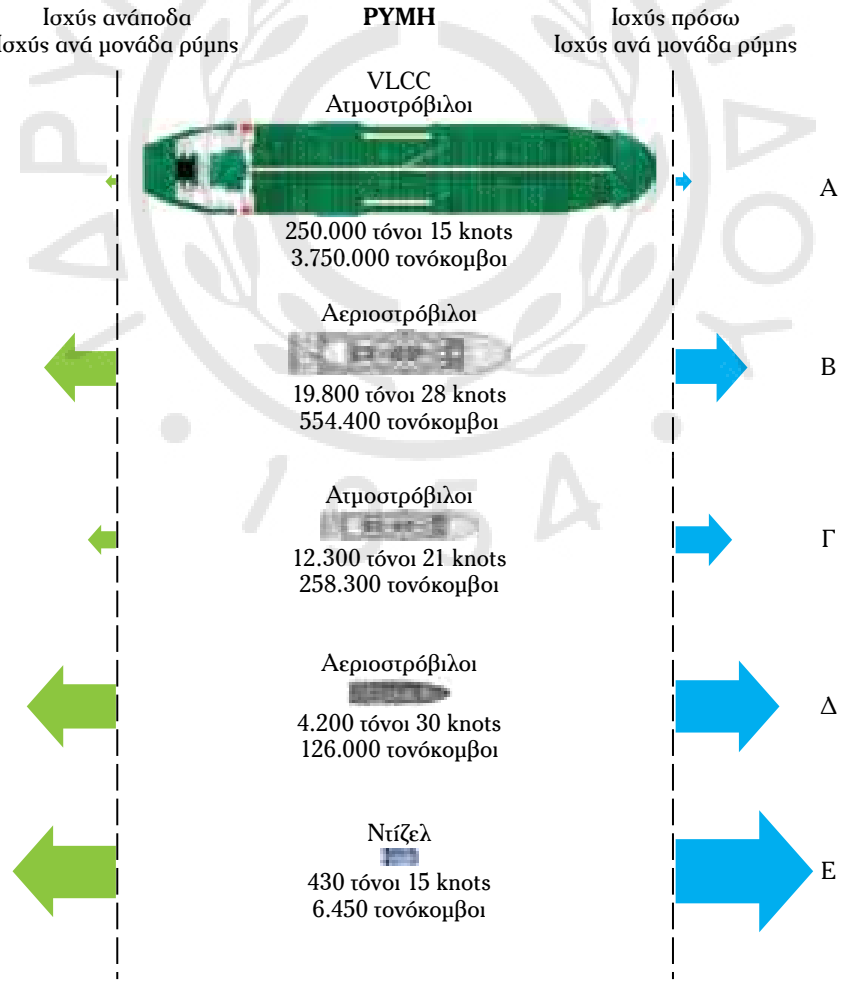
Αδράνεια ενός σώματος ονομάζεται η αντίσταση που αυτό εμφανίζει σε κάθε μεταβολή της καταστάσεώς του, κινήσεως ή ηρεμίας.

Ρύμη ή ***ορμή*** είναι το γινόμενο της μάζας επί την ταχύτητα. Για να συγκρίνομε την ισχύ πρόσω και ανάποδα των διαφόρων πλοίων πρέπει πρώτα να λάβομε υπόψη μας τη ρύμη σε κίνηση πρόσω ολοταχώς (full ahead momentum) του κάθε πλοίου. Ένα πλοίο π.χ. εκτοπίσματος 5.000 t με μέγιστη ταχύτητα 15 knots έχει ρύμη πρόσω ολοταχώς 75.000 τονοκόμβους.

Η ρύμη μπορεί να εκφρασθεί και σε τοννόμετρα ανά δευτερόλεπτο, αν η ταχύτητα εκφρασθεί σε μέτρα ανά δευτερόλεπτο. Στο παράδειγμά μας, εφόσον η ταχύτητα των 15 knots ισούται με 7,7 m/s, η ρύμη είναι $5.000 \times 7,7 = 38.500$ τονόμετρα ανά δευτερόλεπτο. Ο λόγος της ισχύος πρόσω ή ανάποδα που διατίθεται στο πλοίο προς τη ρύμη πρόσω ολοταχώς μας δίνει την ισχύ πρόσω ή ανάποδα ανά μονάδα ρύμης. Το στοιχείο αυτό είναι μέτρο συγκρίσεως για διάφορες κατηγορίες πλοίων. Ο μεγαλύτερος λόγος (μεγαλύτερη ισχύς πρόσω ή ανάποδα) μας δίνει μεγαλύτερη επιτάχυνση ή επιβράδυνση.

Στο σχήμα 7.10 συγκρίνεται η ισχύς πρόσω ή ανάποδα ανά μονάδα ρύμης (βέλη στη δεξιά και αριστερή στήλη αντίστοιχα) για πέντε κατηγορίες πλοίων διαφορετικού εκτοπίσματος, ταχύτητας και μηχανής προώσεως με ανάλογη ισχύ.

Παρατηρούμε ότι το πλοίο Δ με αεριοστροβίλους και το Ε με μηχανή ντίζελ έχουν μεγάλη σχετική ισχύ πρόσω και ανάποδα, που δίνει μεγάλη επιτάχυνση και κατ' επέκταση μεγαλύτερη ικανότητα χειρισμών σ' αυτά τα πλοία. Τα πλοία Α και Γ με ατμοστρόβιλους έχουν μικρή σχετική ισχύ πρόσω και ανάποδα. Επίσης, σ' αυτά τα πλοία παρατηρούμε ότι η ισχύς ανάποδα είναι αρκετά μικρότερη από την ισχύ πρόσω, γιατί σ' αυτές τις εγκαταστάσεις οι κύριοι στρόβιλοι κινούν τον ελικοφόρο άξονα μόνο πρόσω, ενώ για την κίνηση του άξονα ανάποδα εγκαθίστανται πρόσθετοι μικρότεροι στρόβιλοι. Το παράδειγμα του δεξαμενόπλοιου VLCC μας δείχνει την πολύ μικρή σχέση ισχύος προς τη ρύμη, που περιορίζει πάρα πολύ την ικανότητα χειρισμών αυτών των πολύ μεγάλων πλοίων. Από τα προηγούμενα συμπεραίνομε ότι σ' όλα τα πλοία, ιδιαίτερα όμως στα μεγάλου μεγέθους, για να έχομε μεγαλύτερη ικανότητα χειρισμών, θα πρέπει να πλέομε με μικρή ταχύτητα ακόμη και μικρότερη από έναν κόμβο.



Σχ. 7.10

Σύγκριση ισχύος πρόσω ή ανάποδα ανά μονάδα ρύμης πλοίων διαφόρων κατηγοριών.

2) Το σχήμα της γάστρας.

Μεταξύ δύο πλοίων του ίδιου εκτοπίσματος, αυτό με τον μικρότερο συντελεστή γάστρας (λεπτότερες υδροδυναμικές γραμμές) επιταχύνει γρηγορότερα και ακινητεί σε μεγαλύτερη απόσταση από ένα με μεγαλύτερο συντελεστή.

3) Την ικανότητα ανταποκρίσεως του μηχανισμού προώσεως.

Η ανταπόκριση της κινήσεως του πλοίου στις εντολές της μηχανής είναι ταχύτερη σε πλοία με ντίζελ ή αεριοστροβίλους παρά σε πλοία με ατμοστροβίλους. Αυτό φαίνεται ιδιαίτερα από το μεγαλύτερο χρόνο που απαιτείται για την κράτηση των πλοίων με ατμοστροβίλους από υψηλή ταχύτητα πρόσω, ακόμη και αν χρησιμοποιήσομε τη μέγιστη ισχύ αναποδίσεως.

4) Τον σχεδιασμό ελίκων.

Το μέγεθος και ο σχεδιασμός των ελίκων σε συνδυασμό με τη μηχανή προώσεως επηρεάζουν την επιτάχυνση ή επιβράδυνση του πλοίου. Η επίδραση των μεγάλου μεγέθους και αργοστρόφων ελίκων είναι αισθητή πολύ γρηγορότερα από αυτήν των μικρότερου μεγέθους και πολυστρόφων ελίκων. Μια έλικα μεγάλου μεγέθους, όταν κινείται αργά ή σταματήσει, παρουσιάζει μεγάλη αντίσταση στην πρόωση βελτιώνοντας έτσι την επιβράδυνση του πλοίου, ενώ όταν αναστραφεί η επίδρασή της είναι άμεσα αισθητή.

Σε πλοία με έλικες ελεγχόμενου βήματος η ισχύς αναποδίσεως μπορεί να εφαρμοσθεί πολύ γρήγορα αναστρέφοντας το βήμα. Στην πραγματικότητα η αναστροφή είναι τόσο γρήγορη, που πρέπει να λαμβάνονται προστατευτικά μέτρα στο σύστημα ελέγχου της μηχανής, ώστε να αποφευχθούν υπερβολικές περιστροφικές δυνάμεις και ώσεις, οι οποίες αναπτύσσονται στον άξονα κατά τη διάρκεια του χειρισμού πρόσω-ανάποδα.

5) Την κατάσταση πυθμένα του πλοίου.

Η κατάσταση του πυθμένα που έχει ρυπανθεί προκαλεί μεγαλύτερη επίδραση στην επιβράδυνση παρά στην επιτάχυνση από θέση ακινησίας.

6) Το βάθος νερού.

Η επίδραση των αβαθών ελαττώνει την επιτάχυνση του πλοίου, καθώς και την επιβράδυνση, δηλαδή το πλοίο θα διανύσει μεγαλύτερο διάστημα μέχρι να ακινητήσει.

– Ρυθμός αυξήσεως και ελαττώσεως της ταχύτητας.

Η γνώση του ***ρυθμού*** (rate), με τον οποίο ενα πλοίο αυξάνει ή ελαττώνει την ταχύτητά του σε διάφορες περιστάσεις, είναι ανεκτίμητη κατά τους χειρισμούς, ιδιαίτερα όταν πλησιάζομε στην ακτή ή στο αγκυροβόλιο όπου υπάρχουν άλλα πλοία αγκυροβολημένα.

Ο ρυθμός μεταβολής (αυξήσεως ή ελαττώσεως) της ταχύτητας δίνεται συνήθως σε m/knot π.χ. 200 m/knot που σημαίνει ότι για να αυξηθεί ή για να ελαττωθεί η ταχύτητα από δεδομένη τιμή κατά 1 knot θα διανυθεί διάστημα 200 m. Οι ρυθμοί αυτοί διαφέρουν πολύ από πλοίο σε πλοίο, αλλά και σε ένα συγκεκριμένο πλοίο μπορεί να αλλάξουν αρκετά, ανάλογα με την κατάσταση φόρτου του πλοίου.

Όταν εκτελούνται σε νεότευκτο πλοίο ***δοκιμές στροφής*** (turning trials), λαμβάνονται στοιχεία επιταχύνσεως και επιβραδύνσεως. Τα στοιχεία αυτά δίνονται σε καμπύλες ή πίνακες υπό τον τίτλο *«Πίνακες ρυθμού επιταχύνσεως ή επιβραδύνσεως ταχυτήτων»*. Περισσότερα στοιχεία μπορούν να συγκεντρώσουν αργότερα οι αξιωματικοί του πλοίου, ώστε να γνωρίζομε την επιτάχυνση και επιβράδυνση σε όλο το εύρος ταχυτήτων.

Όταν αυξάνομε ή ελαττώνομε ταχύτητα μεταβάλλοντας τον αριθμό των στροφών πρόσω, ο ρυθμός επιταχύνσεως ή επιβραδύνσεως επηρεάζεται από τόσους πολλούς παράγοντες και ποικίλλει τόσο πολύ σε διάφορα σημεία του όλου εύρους ταχυτήτων, ώστε να είναι δύσκολο να συστήσομε μια πρακτική μέθοδο διορθώσεως με ακρίβεια. Συνήθως χρησιμοποιούμε ένα σταθερό στοιχείο για το πλοίο σε όλες τις συνθήκες π.χ. 200 m/knot.

Αυτή η μέθοδος σε μερικές περιπτώσεις μπορεί να αποδειχθεί αρκετά ανακριβής, γι' αυτό ο κυβερνήτης του πλοίου πρέπει να γνωρίζει ότι ίσως χρειασθεί να εκτελέσει μεγάλες και γρήγορες μεταβολές ταχύτητας κατά τη διάρκεια ενός χειρισμού, εφόσον διαπιστώνεται ότι η εκτίμηση του ρυθμού μεταβολής είναι λανθασμένη.

Πρέπει τέλος να διευκρινισθεί ότι στα προηγούμενα ο ρυθμός αυξήσεως (επιταχύνσεως) και ελαττώσεως (επιβραδύνσεως) της ταχύτητας, εξετάσθηκε σε σχέση με το διάστημα (απόσταση) και όχι με τον χρόνο.

8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ
ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ ΠΛΟΙΟΥ

8.1 Γενικά.

Σε προηγούμενο κεφάλαιο εξετάσαμε την επίδραση του πηδαλίου και των ελίκων στους χειρισμούς, καθώς και τους παράγοντες που επηρεάζουν την ικανότητα χειρισμών, όπως ο άνεμος κ.λπ.. Βασικό στοιχείο για την εκτέλεση χειρισμών προσδέσεως, απάρσεως και αγκυροβολίας είναι η ικανότητα ελέγχου των κινήσεων του πλοίου σε μικρές ταχύτητες. Γενικά το πλοίο πηδαλιουχείται καλά, όσο οι έλικές του κινούνται πρόσω, έστω και αργά, γι' αυτό είναι προτιμότερο, ειδικά στα έμφορτα πλοία, να ελαττώσομε την προχωρητική κίνηση έγκαιρα, ώστε να διατηρήσομε την έλικα κινούμενη πρόσω αργά στο τελικό στάδιο προσεγγίσεως στο κρηπίδωμα. Διαφορετικά θα πρέπει να αναποδίσομε, χάνοντας έτσι τον έλεγχο της πηδαλιουχίας ακριβώς στο πιο κρίσιμο στάδιο του χειρισμού. Εδώ τονίζομε ξανά το πλεονέκτημα της έλικας ελεγχόμενου ή μεταβλητού βήματος, που μπορεί να κινεί το πλοίο πολύ αργά πρόσω ή ανάποδα.

Ο άνεμος από την πρύμνη αναγκάζει το πλοίο να προχωρήσει πέρα από το κανονικό, ενώ ο άνεμος από την πλώρη επιβραδύνει την κίνηση πρόσω. Αυτή η επίδραση είναι εντονότερη σε πλοία με μικρό βύθισμα ή αρκετά έξαλα και υψηλές υπερκατασκευές, παρά σε πλοία έμφορτα με μεγάλο βύθισμα.

Σε όλα τα πλοία η επίδραση του ρεύματος ή του παλιρροϊκού ρεύματος είναι πιο έντονη από την επίδραση του ανέμου. Για την αντιστάθμιση της επιδράσεως ενός αρκετά μέτριου ρεύματος εντάσεως 1 knot χρειάζεται ισχυρός άνεμος εντάσεως 20 knots.

Άλλο στοιχείο που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στους χειρισμούς είναι η εκτίμηση της ταχύτητας και της αποστάσεως. Όταν δεν έχομε άνεμο ή ρεύμα, η ταχύτητα μπορεί να εκτιμηθεί παρατηρώντας ένα αντικείμενο που επιπλέει κατά μήκος του πλοίου, με την προϋπόθεση ότι η κίνησή του δεν επηρεάζεται από τα απόνερα της έλικας ή την κίνηση του πλοίου. Με άνεμο ή ρεύμα η ταχύτητα του πλοίου εκτιμάται παρατηρώντας ευθυγραμμίσεις αντικειμένων στην ξηρά, ειδικότερα τη νύκτα. Το ύψος του παρατηρητή από την επιφάνεια της θάλασσας επηρεάζει την εκτίμηση της αποστάσεως. Από υψηλή γέφυρα τα αντικείμενα φαίνονται πιο κοντά παρά από χαμηλή.

Σε περιορισμένους χώρους τα πλοία γενικά πρέπει να χειρίζουν με μικρή ή μέτρια ταχύτητα. Η υπερβολική ταχύτητα δεν δείχνει ναυτική ικανότητα και μπορεί εύκολα να οδηγήσει σε σύγχυση και ατύχημα. Αυτό δεν σημαίνει ότι οι μηχανές πρέπει πάντα να κινούνται με μικρή ταχύτητα. Ειδικότερα σε μονέλικα πλοία για μερικούς χειρισμούς απαιτείται η έλικα να κινείται με μεγάλη ταχύτητα. Η ταχύτητα του πλοίου ως προς τον βυθό είναι αυτή που δεν πρέπει να είναι υπερβολική.

Κατά την ελάττωση της ταχύτητας, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η πιθανή επίδραση των αβαθών. Όταν εκτελούμε χειρισμούς στο λιμάνι ή στο αγκυροβόλιο, πρέπει πάντα και οι δύο άγκυρες να είναι έτοιμες για πόντιση. Αν χρειασθεί να ελεγχθεί η κίνηση του πλοίου με τις άγκυρες, πρέπει να ποντισθούν και οι δύο άγκυρες και όχι μόνο η μία. Είναι προτιμότερο να χάσομε και τις δύο άγκυρες, αν αυτό θα αποτρέψει μια σύγκρουση, παρά να σώσομε τη μία και να συγκρουσθούμε ή να προσαράξομε.

Για τη μελέτη των διαφόρων χειρισμών προσδέσεως σε ναύδετο ή απάρσεως από ναύδετο πλευρισμένου ή πρυμνοδετημένου πλοίου, θα θεωρήσομε ότι αυτοί εκτελούνται με μονέλικο δεξιόστροφο πλοίο, χωρίς τη βοήθεια ρυμουλκών, των οποίων η βοήθεια είναι άκρως επιθυμητή σε μερικούς χειρισμούς ή όταν χειρίζομε σε περιορισμένο χώρο.

Τα διπλέλικα πλοία είναι πιο εύκολα στους χειρισμούς τους σε περιορισμένους χώρους· γι' αυτό εδώ δεν περιγράφομε τους χειρισμούς τους. Για την κατανόηση της συμπεριφοράς των πλοίων κατά τους χειρισμούς θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι:

α) Η αύξηση ή η μείωση της προχωρητικής κινήσεως ή αναποδίσεως είναι βαθμιαία.

β) Το πλοίο πρέπει να έχει τόση ταχύτητα όση είναι αρκετή για να χειρίζει και να ελέγχει την κίνησή του (full speed is fool's speed).

Υπάρχει μια μικρή καθυστέρηση μεταξύ του χρόνου που δίνονται οι εντολές στη μηχανή και του

χρόνου που αυτές εκτελούνται, καθώς επίσης και στις εντολές του πηδαλίου για στροφή μαζί με τη βαθμιαία αύξηση της ταχύτητας στρέψεως. Ειδικότερα, κατά τους χειρισμούς πλευρίσεως (παραβολής), τα στοιχεία που πρέπει να ληφθούν υπόψη κυρίως είναι η ταχύτητα και η γωνία προσεγγίσεως προς το κρηπίδωμα. Επίσης, ο διαθέσιμος ελεύθερος χώρος περιορίζει την εκλογή κάποιου χειρισμού και καθιστά απαραίτητη την εκλογή κάποιου άλλου. Η πόντιση της άγκυρας πριν την πλεύριση είναι χρήσιμη και πολλές φορές αναγκαία, διευκολύνει δε την άπαρση.

Οι χειρισμοί ενός πλοίου σε όλες τις καιρικές συνθήκες περιλαμβάνουν:

α) Χειρισμούς σε ποταμούς, εκβολές ποταμών κ.λπ., αφού ληφθούν υπόψη οι επιδράσεις του ρεύματος, ανέμου και τα περιορισμένα νερά στην ανταπόκριση του πηδαλίου.

β) Χειρισμούς σε αβαθή νερά, περιλαμβανόμενης της μειώσεως της αποστάσεως κάτω από την τρόπιδα λόγω της επιβυθίσεως, διατοιχισμού και προνευστασμού.

γ) Αλληλεπίδραση μεταξύ πλοίων και μεταξύ πλοίου και των πλησίον οχθών.

δ) Πλεύριση και άπαρση σε διαφορετικές συνθήκες ανέμου και παλίρροιας με ή χωρίς τη βοήθεια ρυμουλκών.

ε) Χειρισμούς κατά την προσέγγιση σε πλοηγίδες ή πλοηγικούς σταθμούς λαμβάνοντας υπόψη τον καιρό, ρεύματα και αποστάσεις κρατήσεως.

στ) Αγκυροβολία με μία ή δύο άγκυρες σε περιορισμένα αγκυροβόλια και συντελεστές που προσδιορίζουν το μήκος της αλυσίδας που πρέπει να χρησιμοποιηθεί.

ζ) Χειρισμούς σε κακοκαιρία, περιλαμβανομένης της βοήθειας σε πλοίο ή αεροσκάφος που κινδυνεύει, διαδικασίες ρυμουλκήσεως, τρόπους μειώσεως της εκπτώσεως ακυβέρνητου πλοίου και χρήση λαδιού.

η) Προφυλάξεις κατά τους χειρισμούς για την καθαίρεση σωσιβίων λέμβων ή σχεδιών σε κακοκαιρία.

Αν και δεν είναι δυνατό να δώσομε οριστικές οδηγίες για τον χειρισμό πλοίου σε διάφορες συνθήκες, θα περιγράψομε μερικές γενικές αρχές και βασικούς τρόπους εκτελέσεώς τους.

Στα σχήματα του κεφαλαίου ο άνεμος συμβολίζεται με βέλος που έχει φτερά στη μία μόνο πλευρά, ενώ το ρεύμα συμβολίζεται με βέλος και φτερά στις δύο πλευρές του.

8.2 Πρόσδεση σε ναύδετο.

8.2.1 Τρόπος προσδέσεως σε ναύδετο.

Αν χρειασθεί να προσδέσομε σε ναύδετο με την πλώρη στον άνεμο ή στο ρεύμα, η εργασία συγκεντρώνεται κυρίως στην πρόσδεση του πρωραίου ναυδέτου, εφόσον τα σχοινιά της πρύμνης μπορούν να δεθούν με βραδύτερη διαδικασία. Κατ' αρχάς περνάμε συρματόσχοινο μέσα από τον κρίκο του πρωραίου ναυδέτου και φέρομε την άκρη του στο πλοίο χρησιμοποιώντας το ως μπεντένι (και οι δύο άκρες στο πλοίο). Έτσι διευκολύνομε την άπαρση, αλλά και αυξάνομε την ασφάλεια προσδέσεως μοιράζοντας καλύτερα την τάση. Αφού δέσομε άλλα σχοινιά στο ναύδετο της πλώρης, αφήνομε το πλοίο να κρατηθεί σ' αυτά, χαλαρώνοντας το μπεντένι.

Στην πρύμνη του πλοίου χρησιμοποιούμε σχοινιά για την πρόσδεση, εκτός αν προβλέπεται ότι κατά την άπαρση η τελική λύση των σχοινιών θα γίνει από την πρύμνη, οπότε χρησιμοποιούμε κατά την πρόσδεση επί πλέον ένα συρματόσχοινο μπεντένι. Συνήθως τα σχοινιά δένονται στο ναύδετο περνώντας τη γάσα τους μέσα από τον κρίκο του ναυδέτου και μία βαριά ξύλινη ράβδο μέσα από τη γάσα ή σε ειδικό γάντζο ταχείας ελευθερώσεως.

Αν για μεγαλύτερη ασφάλεια προσδέσομε στο ναύδετο με την αλυσίδα της άγκυρας, θα πρέπει να ασφαλίσομε την άγκυρα στον στορέα της ή να την κρεμάσομε έξω από το πλοίο και αφού αποκρικώσομε την αλυσίδα να συνδέσομε τον τελευταίο κρίκο της με ειδικό αγκύλιο στον κρίκο του ναυδέτου. Η αλυσίδα οδηγείται προς το ναύδετο με τη βοήθεια συρματόσχοινου που περνά από τον κρίκο του ναυδέτου ή περνώντας τον κρίκο της αλυσίδας μέσα από συρματόσχοινο που τοποθετείται τεντωμένο μεταξύ του πλοίου και του κρίκου του ναυδέτου μέσω του στορέα άγκυρας ή του πρωραίου οδηγού της διώρυγας Παναμά (Panama chock), αν υπάρχει στο πλοίο.

Πριν βιράρομε οποιοδήποτε σχοινί, συρματόσχοινο ή αλυσίδα, θα πρέπει να βεβαιωθούμε ότι δεν υπάρχουν λέμβοι κοντά ούτε άνθρωποι επάνω στο ναύδετο.

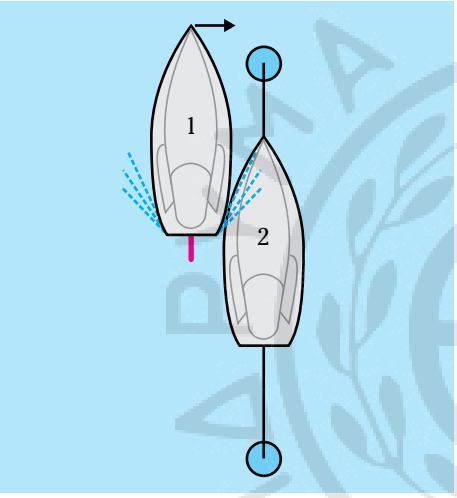
8.2.2 Πρόσδεση σε δύο ναύδετα χωρίς άνεμο ή ρεύμα (σχ. 8.2α).

Πλησιάζομε με μικρή ταχύτητα έχοντας το πρωραίο ναύδετο στη δεξιά παρειά (μάσκα) του πλοίου μας (θέση 1). Όταν από τη θέση αυτή αναποδίσομε

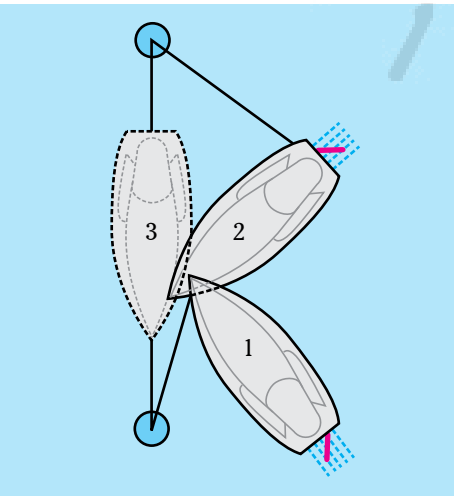
για να ελαττώσομε την προχώρηση, η στροφή του πλοίου θα είναι ευνοϊκή (πλευρική ώση της έλικας) για την πρόσδεση (θέση 2).

8.2.3 Πρόσδεση σε δύο ναύδετα χωρίς άνεμο ή ρεύμα με στροφή του πλοίου πριν από την πρόσδεση (σχ. 8.2β).

Πλησιάζομε έχοντας το πρωραίο ναύδετο στην αριστερή παρειά και με τη βοήθεια λέμβου δένομε στην πλώρη ένα σχοινί (θέση 1). Με κίνηση πρόσω και πηδάλιο όλο προς το ναύδετο στρέφομε στη θέση 2, από όπου στέλνομε σχοινί στο πρυμναίο ναύδετο για να συμπληρώσομε τη στροφή. Έχοντας το πρωραίο ναύδετο αριστερά, η πλευρική ώση της έλικας είναι ευνοϊκή.



Σχ. 8.2α
Πρόσδεση σε δύο ναύδετα χωρίς άνεμο ή ρεύμα.



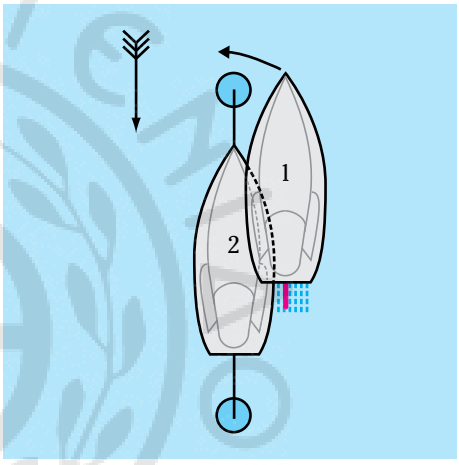
Σχ. 8.2β
Πρόσδεση σε δύο ναύδετα χωρίς άνεμο ή ρεύμα με στροφή του πλοίου πριν από την πρόσδεση.

8.2.4 Πρόσδεση σε δύο ναύδετα με ρεύμα από την πλώρη (σχ 8.2γ).

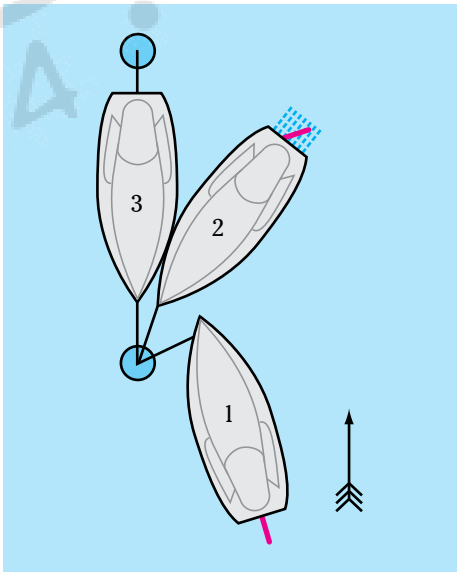
Πλησιάζομε με μικρή ταχύτητα ως προς τον βυθό έχοντας το πρωραίο ναύδετο λίγο στην αριστερή παρειά (θέση 1). Ενώ δένομε το σχοινί σ' αυτό το ναύδετο, η μηχανή λειτουργεί πρόσω αργά. Σ' αυτήν τη θέση η επίδραση της πλευρικής ώσεως είναι ευνοϊκή. Κατόπιν το πλοίο αφήνεται να εκπέσει υπό την επίδραση του ρεύματος, για να προσδέσει στο ναύδετο της πρύμνης (θέση 2).

8.2.5 Πρόσδεση σε δύο ναύδετα με ρεύμα από την πρύμνη (σχ. 8.2δ).

Αυτός ο χειρισμός είναι όμοιος με τον χειρισμό



Σχ. 8.2γ
Πρόσδεση σε δύο ναύδετα με ρεύμα από την πλώρη.



Σχ. 8.2δ
Πρόσδεση σε δύο ναύδετα με ρεύμα από την πρύμνη.

που αναφέρεται στην παράγραφο 8.2.3, μέχρι το πλοίο να προσδεθεί στο ναύδετο της πλώρης στην αριστερή του παρειά (1). Από τη θέση αυτή με τη βοήθεια του πηδαλίου, της μηχανής και την επίδραση του ρεύματος, το πλοίο θα στρέψει αριστερά στις θέσεις 2 και 3. Κατά τη διάρκεια αυτού του χειρισμού, όταν το πλοίο βρεθεί με το ρεύμα στο εγκάρσιο, θα πρέπει οι μηχανές να λειτουργούν πρόσω αργά με το πηδάλιο αριστερά, για να ελαττωθεί η τάση που εξασκείται στο σχοινί της πλώρης.

8.2.6 Πρόσδεση σε ναύδετο με άνεμο (σχ. 8.2ε).

Πλησιάζομε προσήνεμα του ναυδέτου έχοντας τον άνεμο στην εξωτερική παρειά και αφήνομε το πλοίο να εκπέσει υπήνεμα χρησιμοποιώντας, αν χρειασθεί, τη μηχανή με κίνηση πρόσω και πηδάλιο προς τον άνεμο για να κρατηθεί το πλοίο στη σωστή θέση.

Αρκετά πριν φθάσομε στη θέση 2 κοντά στο ναύδετο δένομε ένα σχοινί στο ναύδετο και με τη βοήθειά του αναπρωρίζομε. Επειδή από τη θέση 1 το πλοίο έχει την τάση να στρέψει το εγκάρσιο στον άνεμο (να διπλαρώσει), θα πρέπει οι κινήσεις της μηχανής να είναι πιο έντονες.

8.2.7 Πρόσδεση σε δύο ναύδετα με άνεμο ή ρεύμα από την πλώρη και στροφή του πλοίου πριν από την πρόσδεση (σχ. 8.2στ).

Πλησιάζομε αρκετά πλώρα του ναυδέτου, όπου θα δέσει η πρύμνη (θέση 1) και δένομε σχοινί σ' αυτό. Αν έχομε τον άνεμο λίγο στην παρειά, όπως στο σχήμα, θα πρέπει να χρησιμοποιήσομε πηδάλιο προς τον άνεμο για να κρατηθεί το πλοίο στη σωστή θέση. Υπό την επίδραση του ανέμου ή ρεύματος εκπίπτομε στις θέσεις 2 και 3 στρέφοντας 180°. Στη θέση 2 αναποδίζομε για να επιταχύνομε τη στροφή της πρύμνης προς τον άνεμο και για να ελαττωθεί η τάση στο πρυμνήσιο.

8.2.8 Πρόσδεση σε δύο ναύδετα με πολύ ισχυρό άνεμο (σχ. 8.2ζ).

Η τήρηση του πλοίου ενάντια στον άνεμο και η πρόσδεσή του στο πρωραίο ναύδετο είναι αρκετά δύσκολη, γιατί μόλις σταματήσει η προχώρηση του πλοίου, αυτό θα στρέψει την πλευρά του προς τον άνεμο. Εκμεταλλευόμενοι το γεγονός ότι η πρύμνη τηρείται στον άνεμο πιο εύκολα όταν αναποδίζομε, πλησιάζομε τα ναύδετα με την πρύμνη στη θέση 1. Στη θέση 2, όπου έχει σταματήσει η κίνηση ανάποδα, δένομε στην πλώρη. Εδώ θα πρέπει να σημειωθεί ότι αν ο άνεμος πνέει στο δεξιό ισχίο, όπως φαίνεται στο σχήμα, το πλοίο γρήγορα θα εκπέσει κάθετα στη γραμμή που ενώνει τα ναύδετα διπλαρώνοντας με τον άνεμο στη δεξιά πλευρά.

Έτσι είναι προτιμότερο στη θέση 2 να έχομε τον άνεμο κατάπρυμα ή λίγο στο αριστερό ισχίο. Αυτό είναι δύσκολο να επιτευχθεί λόγω της αντίθετης πλευρικής ώσεως της έλικας κατά την αποπόδιση του πλοίου. Από τη θέση 2 με κίνηση πρόσω και πηδάλιο αριστερά στρέφομε στη θέση 3, απ' όπου αφήνομε το πλοίο να εκπέσει πλέον στη θέση 4.

Εδώ παρατηρούμε ότι από την αρχή του χειρισμού είχαμε τα ναύδετα στην αριστερή πλευρά του πλοίου και στη θέση 1 τον άνεμο στο αριστερό ισχίο, κατόπιν δε αναποδίζοντας και με τη βοήθεια της πλευρικής ώσεως το πλοίο έστρεψε την πρύμνη του στον άνεμο. Αν από την αρχή του χειρισμού είχαμε αφήσει τα ναύδετα στη δεξιά πλευρά του πλοίου, πιθανόν να μην πλησιάζαμε αρκετά το πρωραίο ναύδετο για να δέσομε.

Αν δεν υπάρχει επαρκής χώρος για να πλησιάσομε προσήνεμα στο ναύδετο στη θέση 2 και 3 (σχ. 8.2η), πλησιάζομε αναποδίζοντας με την πρύμνη στον άνεμο διασταυρώνοντας τη γραμμή που ενώνει τα ναύδετα. Δεν έχει σημασία από ποιο ισχίο είναι ο άνεμος (στο σχ. 8.2η από το δεξιό), γιατί προσδένοντας την πρύμνη στη θέση 2 η πλώρη θα εκπέσει γρήγορα μακριά από τον άνεμο φέροντας το πλοίο στη θέση 3.

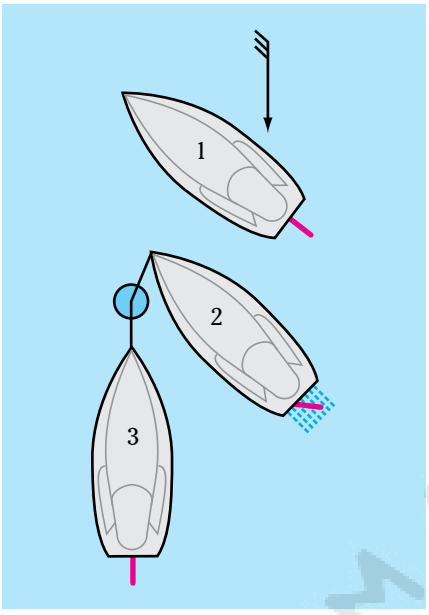
8.2.9 Πρόσδεση σε ναύδετο με άνεμο από την πλώρη (σχ. 8.2θ).

Μόλις σταματήσει η προχώρηση του πλοίου, η πλώρη θα τείνει να στρέψει προς μία πλευρά, ακόμη και όταν ο άνεμος είναι ακριβώς από την πλώρη. Στη θέση 1 το πλοίο πλησιάζει προσήνεμα στο ναύδετο με τάση στροφής προς τ' αριστερά και εκπίπτοντας προς το ναύδετο προσδένεται το σχοινί από την πλώρη. Στο σχήμα 8.2θ έχει ποντισθεί η δεξιά άγκυρα και η αλυσίδα αφήνεται χαλαρή τόσο, ώστε να βοηθεί την αναπρώρηση του πλοίου. Αν ο άνεμος είναι ισχυρός, η πόντιση της άγκυρας είναι απαραίτητη, βοηθά και την άπαρση, θα πρέπει όμως να ποντισθεί αρκετά μακριά από τις άγκυρες του ναυδέτου.

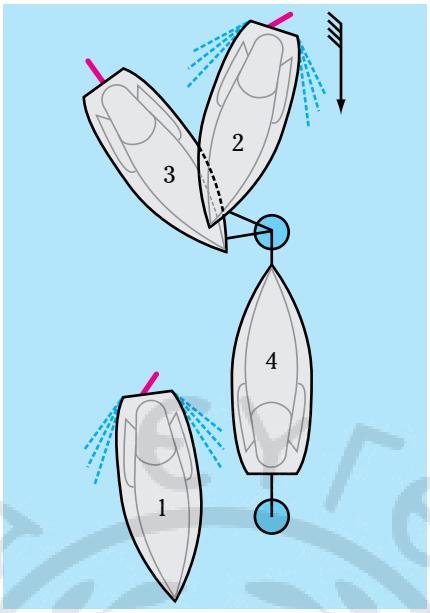
8.3 Άπαρση από ναύδετο.

8.3.1 Άπαρση από δύο ναύδετα με άνεμο ή ρεύμα από την πλώρη (σχ. 8.3α).

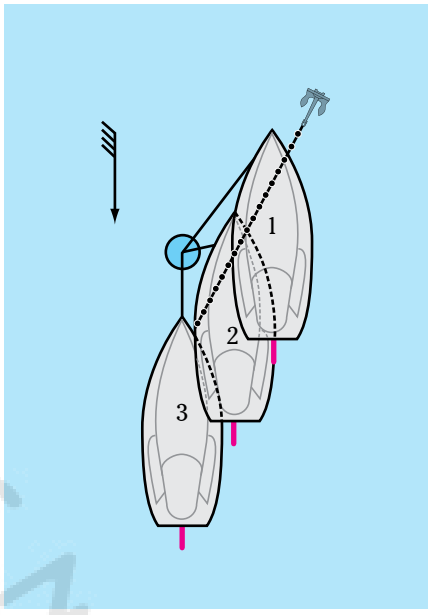
Αφού λύσομε το σχοινί της πρύμνης, χαλαρώνο-



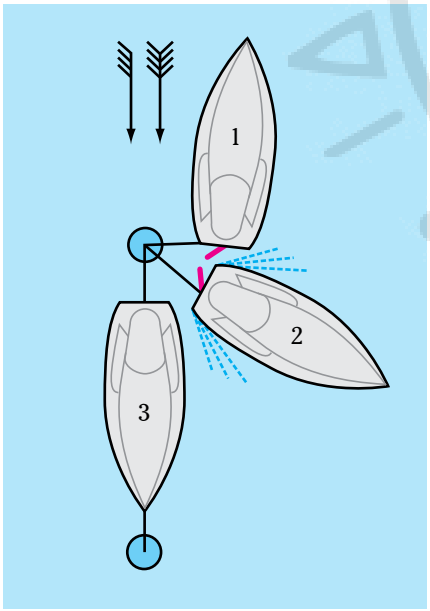
Σχ. 8.2ε
Πρόσοδεση σε ναύδειο με άνεμο.



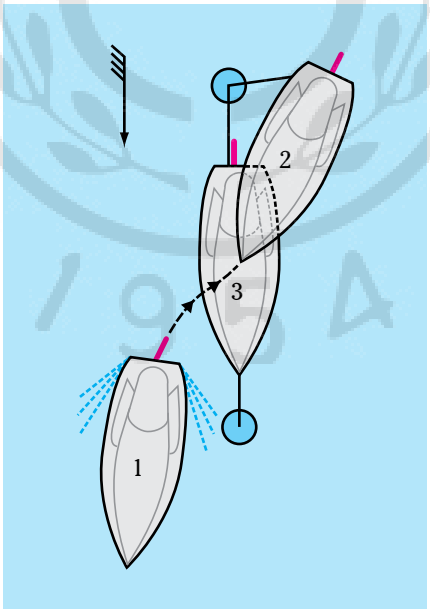
Σχ. 8.2ζ
Πρόσοδεση σε δύο ναύδεια με πολύ ισχυρό άνεμο.



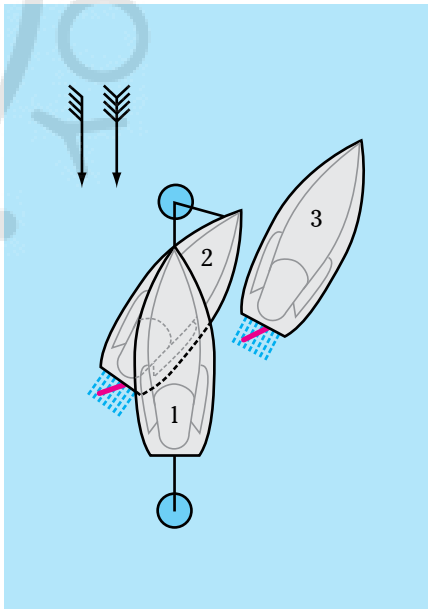
Σχ. 8.2θ
Πρόσοδεση σε ναύδειο με άνεμο από την πλώρη.



Σχ. 8.2στ
Πρόσοδεση σε δύο ναύδεια με άνεμο ή ρεύμα από την πλώρη και στροφή του πλοίου πριν από την πρόσοδεση.



Σχ. 8.2η
Πρόσοδεση σε δύο ναύδεια με πολύ ισχυρό άνεμο όταν δεν υπάρχει επαρκής χώρος προσήνεμα του πρωραίου ναυδέτου.



Σχ. 8.3α
Άπαρση από δύο ναύδεια με άνεμο ή ρεύμα από την πλώρη.

με το σχοινί της πλώρης αναγκάζοντας το πλοίο να στρέψει υπό την επίδραση του ανέμου (στο σχήμα δεξιά). Με ρεύμα η στροφή βοηθείται χρησιμοποιώντας το πηδάλιο. Ταυτόχρονα, με κίνηση της μηχανής πρόσω και πηδάλιο προς τον άνεμο, αποκτώντας προχωρητική κίνηση, λύνομε το σχοινί της πλώρης απομακρυνόμενοι από τα ναύδετα όπως στη θέση 3, έχοντας ακόμη το πηδάλιο προς τον άνεμο, για να κρατηθούμε στη σωστή θέση.

8.3.2 Άπαρση από δύο ναύδετα με άνεμο ή ρεύμα από την πρύμνη (σχ. 8.3β).

Χαλαρώνοντας το σχοινί της πρύμνης στρέφομε το πλοίο στη θέση 2. Ταυτόχρονα, πριν πλησιάσομε αρκετά το ναύδετο της πλώρης, η μηχανή αναποδίζει. Καθώς το πλοίο κινείται ανάποδα, λύνονται τα σχοινιά και με τη βοήθεια του πηδαλίου προς τον άνεμο φέρομε την πρύμνη στην κοίτη του ανέμου ή του ρεύματος.

8.3.3 Άπαρση από δύο ναύδετα με άνεμο ή ρεύμα από την πρύμνη και στροφή του πλοίου (σχ. 8.3γ).

Χαλαρώνοντας αρκετά το σχοινί της πλώρης και λιγότερο της πρύμνης στρέφομε στη θέση 2. Πριν πλησιάσομε το ναύδετο της πλώρης, η μηχανή αναποδίζει. Καθώς το πλοίο απομακρύνεται από τη γραμμή που ενώνει τα δύο ναύδετα, η μηχανή κρατείται και λύνεται το σχοινί της πρύμνης. Έτσι το πλοίο εκπίπτει στις θέσεις 4 και 5 στρέφοντας στο ναύδετο της πλώρης. Στη θέση 5 η μηχανή μπορεί να κινηθεί πρόσω και με πηδάλιο αριστερά ελαττώνομε την τάση που εξασκείται στο πλωριό ναύδετο.

8.3.4 Άπαρση από δύο ναύδετα με άνεμο από την πλευρά (σχ. 8.3δ).

Λύνοντας τα σχοινιά της πρύμνης το πλοίο αναπρωρίζει (στρέφει προς τον άνεμο) με τη βοήθεια του σχοινιού της πλώρης. Για να ελαττωθεί η τάση στο ναύδετο της πλώρης στη θέση 2, η μηχανή μπορεί να κινείται πρόσω.

8.3.5 Άπαρση από δύο ναύδετα με άνεμο από την πλευρά και απομάκρυνση προς την κατεύθυνση του ανέμου (σχ. 8.3ε).

Αν επιθυμούμε, μπορούμε βέβαια να λύσομε το σχοινί της πλώρης και να στρέψομε το πλοίο στο ναύδετο της πρύμνης με κατεύθυνση κατά την απομάκρυνση αυτή του ανέμου. Στο σχήμα περιγράφεται η μέθοδος απάρσεως που κρίνεται πιο ικανοποιητική, αν η κατεύθυνση απομακρύνσεως, π.χ. ο δίαυλος, είναι πρύμα από τα ναύδετα. Λύνομε το σχοινί της πρύμνης εκπίπτοντας στη θέση 2, απ' όπου, με κίνηση των μηχανών ανάποδα και πηδάλιο δεξιά ή προς τον άνεμο, λύνομε το σχοινί της πλώρης, καθώς το πλοίο κινείται ανάποδα. Η πρύμνη στρέφει γρήγορα προς τον άνεμο στις θέσεις 3 και 4. Με τον χειρισμό αυτόν έχοντας τον άνεμο στο αριστερό ισχίο αργότερα στη θέση 5, με κίνηση πρόσω και πηδάλιο αριστερά το πλοίο θα στραφεί πολύ γρήγορα προς την κατεύθυνση απομακρύνσεως ή τον δίαυλο.

8.3.6 Παραμονή σε ναύδετα με ενδυναμούμενο άνεμο από την πλευρά (σχ. 8.3στ).

Αν και ο διαθέσιμος χώρος συνήθως είναι μικρός, τα σχοινιά θα πρέπει να χαλαρωθούν μέχρι το πλοίο να βρεθεί στη θέση 2. Σ' αυτήν τη θέση και μ' αυτήν την κατεύθυνση των σχοινιών αυτά αντιστέκονται πιο εύκολα στη δύναμη του ανέμου. Αν παραμείνουν τεντωμένα, όπως στη θέση 1, το κάθε σχοινί αντιστέκεται στη δύναμη κρατήσεως του άλλου με τόση δύναμη, ώσπου να αποκοπούν. Είναι σαν να αντιστέκονται σε δύναμη που ενεργεί κάθετα σ' αυτά.

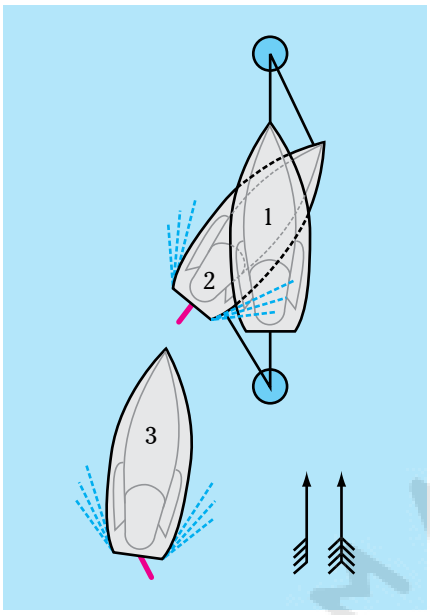
8.3.7 Παραμονή σ' ένα ναύδετο με την αλυσίδα της άγκυρας και ενδυναμούμενο άνεμο (σχ. 8.3ζ).

Το πλοίο σκαμπανεβάζει και στρέφει δεξιά ή αριστερά γύρω από τη μέση θέση του (ανεμίζει), όπως το αγκυροβολημένο με μία άγκυρα, προκαλώντας υπερβολική ένταση στις άγκυρες του ναυδέτου.

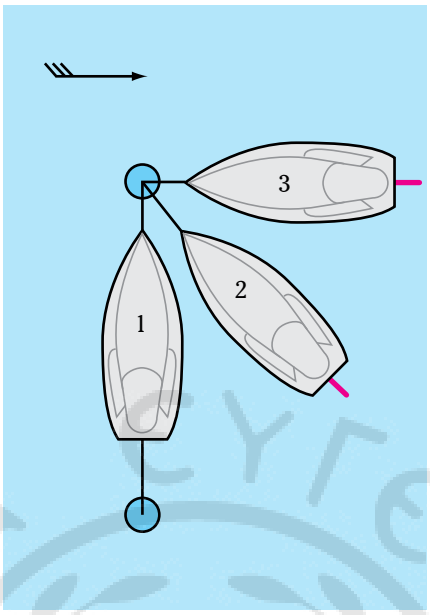
Γι' αυτόν τον λόγο θα πρέπει η αλυσίδα να χαλαρωθεί αρκετά, μέχρι να σχηματισθεί μία καμπύλη ή βρόχος της αλυσίδας, που θα ενεργεί σαν ελατήριο και θα απορροφά μερικώς τα τραντάγματα. Η αλυσίδα θα πρέπει να διευθύνεται οριζόντια από το ναύδετο, διαφορετικά το σκαμπανέβασμα θα τείνει να ανασηκώσει το ναύδετο με τις άγκυρές του. Με πολύ ισχυρό άνεμο θα πρέπει στη θέση 2 με κίνηση πρόσω αργά τη μηχανή να ελαττώσομε τις πιέσεις που δέχεται η αλυσίδα και το ναύδετο.

8.3.8 Άπαρση από ναύδετα με πλοίο πλευρισμένο σε κάθε πλευρά και με ενάντιο ρεύμα (σχ. 8.3η).

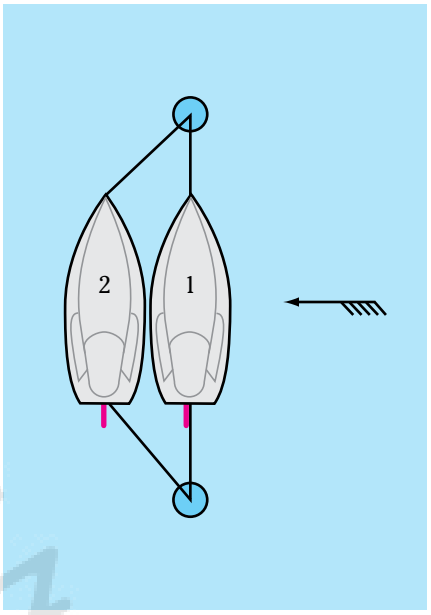
Όταν έχομε ρεύμα από την πλώρη, μπορούμε να βοηθήσομε την απομάκρυνση του μεσαίου πλοίου 2Α εκμεταλλευόμενοι την επίδραση του ρεύματος



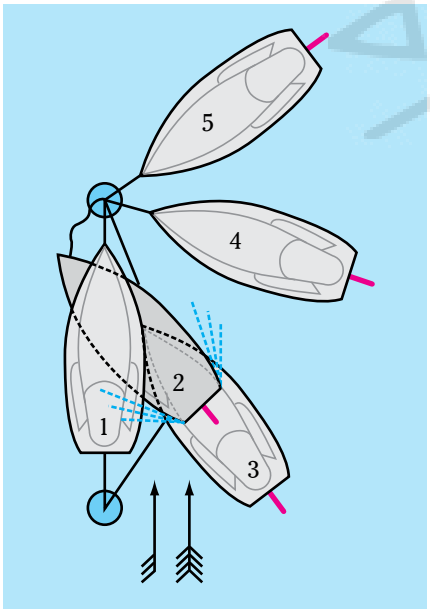
Σχ. 8.3β
Άπαρση από δύο ναύδεια με άνεμο ή ρεύμα από την πρύμνη.



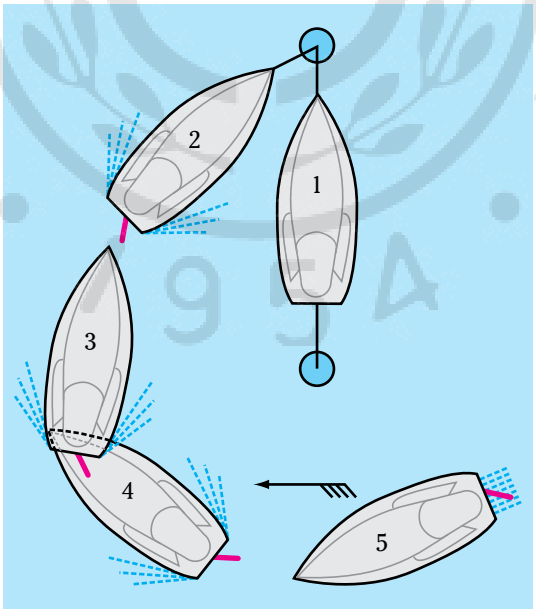
Σχ. 8.3δ
Άπαρση από δύο ναύδεια με άνεμο από την πλευρά.



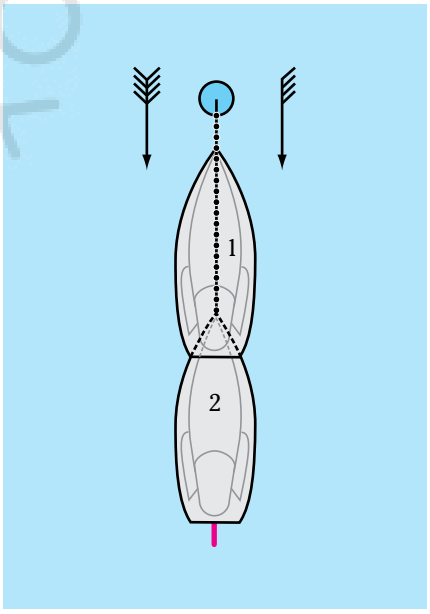
Σχ. 8.3στ
Παραμονή σε ναύδεια με ενδυναμούμενο άνεμο από την πλευρά.



Σχ. 8.3γ
Άπαρση από δύο ναύδεια με άνεμο ή ρεύμα από την πρύμνη και στροφή του πλοίου.



Σχ. 8.3ε
Άπαρση από δύο ναύδεια με άνεμο από την πλευρά και απομάκρυνση προς την κατεύθυνση του ανέμου.



Σχ. 8.3ζ
Παραμονή σε ναύδειο με την αλυσίδα της άγκυρας και ενδυναμούμενο άνεμο.

στη στροφή των πλοίων, δρώντας στα πηδάλιά τους και στην έκπτωση λόγω του ρεύματος. Ένα από τα εξωτερικά πλοία, έστω το 3Β, χαλαρώνει το σχοινί της πρύμνης μέχρι να βυθισθεί αρκετά στον βυθό. Αν αυτό το σχοινί είναι συρματόσχοινο, η εργασία είναι εύκολη, διαφορετικά συνιστάται το σχοινί να λυθεί από το ναύδετο.

Το πλοίο 3Β χρησιμοποιώντας το πηδάλιο στρέφει μακριά από το πλοίο που πρόκειται να απομακρυνθεί. Το ναύδετο τώρα μετακινείται σε μια θέση μεταξύ της πρύμνης του πλοίου 1Β και του πλοίου 2Β. Το πλοίο 2Γ, αφού λύσει το σχοινί της πρύμνης χρησιμοποιώντας το πηδάλιο (αριστερά), στρέφει μακριά από το πλοίο 1Γ, που και αυτό χρησιμοποιώντας το πηδάλιο (δεξιά), στρέφει μακριά από το 2Γ. Τελικά το 2Γ χαλαρώνοντας το σχοινί της πλώρης και με πηδάλιο αριστερά εκπίπτει προς πρύμα λύνοντας το σχοινί, όταν βρεθεί μακριά από τα πλοία στη θέση 2Δ (σχ. 8.3η). Η τάση στροφής των πλοίων θα είναι πιο έντονη όσο πιο έντονο είναι το ρεύμα.

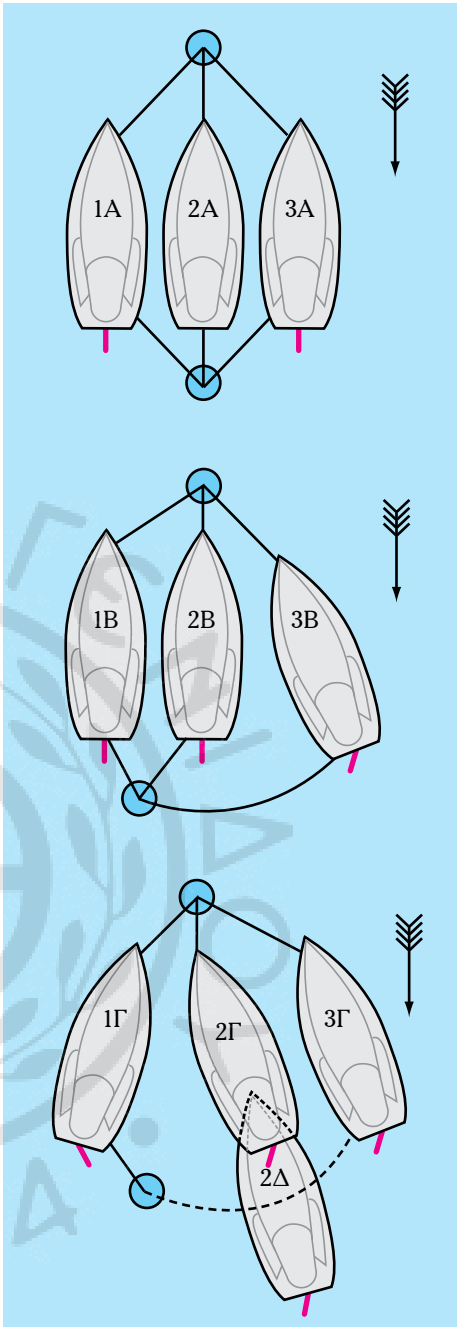
8.4 Πλεύριση.

8.4.1 Πρόσδεση πλοίου (ρεμεντζάρισμα).

Η σωστή και ασφαλής πρόσδεση του πλοίου το προφυλάσσει από το να απομακρυνθεί από τη θέση πλευρίσεως. Για να παραμείνει το πλοίο στη θέση του, θα πρέπει να αντισταθεί σε μερικές δυνάμεις που τείνουν να το μετακινήσουν όπως: ο άνεμος, το ρεύμα, δυνάμεις που προκαλούνται από τη διέλευση άλλων πλοίων και κύματα ή κυματισμό.

Οι μεγαλύτερες δυνάμεις δημιουργούνται από τον άνεμο ή το ρεύμα. Αυτές είναι ανάλογες του τετραγώνου της ταχύτητας του ανέμου ή της εντάσεως του ρεύματος. Έτσι η δύναμη που προκαλείται από άνεμο 60 knots είναι τετραπλάσια από αυτήν που προκαλείται από άνεμο 30 knots. Επίσης, η δύναμη που προκαλείται από ρεύμα εντάσεως 2 knots είναι τετραπλάσια από αυτήν που προκαλείται από ρεύμα εντάσεως 1 knot.

Το ύψος των εξάλων έχει μεγάλη σημασία για την ασφαλή πρόσδεση και παραμονή του πλοίου. Σε πλοίο με μεγάλο ύψος εξάλων, εκτός από τη μεγάλη επιφάνεια που εκτίθεται στον άνεμο, δέχεται μεγαλύτερες πιέσεις γιατί όπως είναι γνωστό ο άνεμος πνέει με μεγαλύτερη ταχύτητα σε κάποιο ύψος απ' ό,τι στην επιφάνεια της θάλασσας. Άνεμος με ταχύτητα 60 knots σε ύψος 10 m πάνω από την θάλασσα έχει ταχύτητα μεγαλύτερη από 75 knots σε ύψος



Σχ. 8.3η
Άπαρση από ναύδεια με πλοίο πλευρισμένο σε κάθε πλευρά και με ενάντιο ρεύμα.

30 m, αλλά μόνο 30 knots σε ύψος 2 m πάνω από τη θάλασσα.

Η απόσταση της τρόπιδας του πλοίου από τον πυθμένα της θάλασσας σε σχέση με το βύθισμα του πλοίου έχει σημασία για την ασφαλή παραμονή του πλοίου στη θέση πλευρίσεως. Αν η απόσταση αυτή είναι μικρή (π.χ. όταν το βάθος της θάλασσας από την επιφάνεια μέχρι τον βυθό είναι μικρότερο από

$1^1/_2$ φορά του μέγιστου βυθίσματος του πλοίου) και επιδρά στο πλοίο ρεύμα από το εγκάρσιο, τότε το πλοίο αρχίζει να δρα σαν εμπόδιο στο ρεύμα που αναγκάζεται είτε να διαφύγει γύρω από την πλώρη ή την πρύμνη του πλοίου είτε να επιταχυνθεί κάτω από την τρόπιδα. Όταν η διεύθυνση του ρεύματος ή του ανέμου είναι από την πλώρη ή την πρύμνη του πλοίου, εμφανίζονται οι ίδιες επιδράσεις, αλλά με μικρότερη ένταση.

Συνήθως ο ερματισμός του πλοίου (σαβούρωμα) μειώνει τις συνολικές δυνάμεις που επιδρούν στο πλοίο όταν πνέει ισχυρός άνεμος, εφόσον η επίδραση του ανέμου είναι μεγαλύτερη από αυτήν του ρεύματος, ανάλογα με την απόσταση τρόπιδας-βυθού.

Είναι φανερό ότι τα σχοινιά προσδέσεως του πλοίου θα εντείνονται όταν το πλοίο ανυψώνεται ενώ αντίθετα θα χαλαρώνονται όταν αυτό κατέρχεται απομακρυνόμενο έτσι από την κανονική του θέση προσδέσεως. Γι' αυτόν τον λόγο τα σχοινιά πρέπει να παρακολουθούνται σε κανονικά χρονικά διαστήματα. Πολλά πλοία διαθέτουν ***αυτοεντεινόμενα βαρούλκα*** (self-tensioning winches), που εντείνουν ή χαλαρώνουν τα σχοινιά ή συρματόσχοινα που τυλίγονται σ' αυτά, όταν οι τάσεις φθάσουν ή υπερβούν τα προκαθορισμένα όρια. Έτσι αποφεύγεται η συχνή παρακολούθηση των μέσων προσδέσεως από το προσωπικό καταστρώματος. Σε επόμενη παράγραφο εξηγείται η χρησιμοποίηση και οι προφυλάξεις κατά τη λειτουργία αυτών των βαρούλκων.

Οι δυνάμεις που δημιουργούνται από διερχόμενα πλοία, κύματα ή κυματισμό είναι πολύπλοκες και μεταβάλλονται συνέχεια. Παρόλα αυτά στις περισσότερες περιπτώσεις και θέσεις πλευρίσεως δεν δημιουργούν προβλήματα σ' ένα πλοίο που χρησιμοποιεί σωστά τον εξοπλισμό προσδέσεώς του. Όταν και όπου οι δυνάμεις αυτές είναι ασυνήθιστα μεγάλες, ο υπεύθυνος του κρηπιδώματος φροντίζει να συμπληρώσει το σύστημα προσδέσεως του πλοίου με μέσα από την ξηρά.

8.4.2 Μέσα προσδέσεως.

Τα μέσα προσδέσεως ενός πλοίου είναι τα σχοινιά από φυτικές ή συνθετικές ίνες και τα συρματόσχοινα. Οι κύριοι παράγοντες που προσδιορίζουν την εκλογή του ενός μέσου ή του άλλου είναι η αντοχή και ελαστικότητα.

Τα συνθετικά σχοινιά έχουν αρκετή αντοχή και λογικό μέγεθος για την πρόσδεση μικρού μέχρι μετρίου μεγέθους πλοίων, αλλά για μεγάλου μεγέθους πλοία τα σχοινιά πρέπει να έχουν πολύ μεγάλο μέγεθος και έτσι είναι δύσκολο να μεταχειριστούν.

Η ελαστικότητα των μέσων προσδέσεως έχει μεγάλη σημασία, γιατί προσδιορίζει την κατανομή του συνολικού φορτίου μεταξύ ενός αριθμού μέσων (σχοινιών ή συρματοσχοίνων). Όπως είναι γνωστό, ένα σχοινί νάιλον επιμηκύνεται περίπου 25% του μήκους του για φορτίο μέχρι το SWL, ενώ ένα συρματόσχοινο μόνο 1-2%.

Επειδή τα μέσα προσδέσεως ενός μεγάλου πλοίου μπορεί να φθάσουν σε μήκος 70 μέχρι 100 m (απόσταση σημείων προσδέσεως πλοίου και ξηράς), είναι φανερό ότι ένα σύστημα προσδέσεως με συνθετικά σχοινιά δεν μπορεί να εξασφαλίσει την ακριβή τήρηση της θέσεως, όπως απαιτείται για τους βραχίονες φορτοεκφορτώσεως ενός δεξαμενοπλοίου, τις γερανογέφυρες, τους μηχανοκίνητους ιμάντες μεταφοράς φορτίων κ.λπ..

Τα σύγχρονα πλοία μεγάλης χωρητικότητας φέρουν ως εξοπλισμό για την πρόσδεσή τους αυτοεντεινόμενα βαρούλκα με συρματόσχοινα. Επίσης συνηθίζεται να υπάρχει ακόμα ένα αυτοεντεινόμενο βαρούλκο με συνθετικό σχοινί σε κάθε άκρο και μέση του πλοίου. Αυτό το σχοινί συνήθως χρησιμοποιείται σαν ***πρώτο σχοινί στην ξηρά,*** για να βοηθήσει στους χειρισμούς πλευρίσεως.

8.4.3 Διάταξη και ενέργεια των μέσων προσδέσεως.

Τα μέσα που χρησιμοποιεί ένα πλοίο για να πλευρίσει στο κρηπίδωμα να κρατηθεί με ασφάλεια σ' αυτό ή πολλές φορές με τη βοήθειά τους να απομακρυνθεί από το κρηπίδωμα και η αντίστοιχη ορολογία στα ελληνικά και αγγλικά που χρησιμοποιείται στα παρακάτω είναι η ακόλουθη:

«Α» πρωραίο σχοινί –
headline

«Β» πρωραίος πλαγιοδέτης (κουτούκι) –
fore breastline

«Γ» πρωραίος πλαγιοδέτης προς πρώρα –
fore headspring

«Δ» πρωραίος πλαγιοδέτης προς πρύμα –
fore backspring

«Ε» πρυμναίος πλαγιοδέτης προς πρώρα –
after headspring

«Ζ» πρυμναίος πλαγιοδέτης προς πρύμα –
after backspring

«Η» πρυμναίος πλαγιοδέτης (κουτούκι) –
after breastline

«Θ» πρυμναίο σχοινί –
sternline.

Η διάταξη των μέσων προσδέσεως εικονίζεται στο σχήμα 8.4α.

Η ενέργεια των μέσων προσδέσεως εξηγείται αναλύοντας την τάση κάθε μέσου σε παραλληλόγραμμο των δυνάμεων.

Στο σχήμα 8.4β το πλοίο χειρίζει με τη βοήθεια πρωραίου μέσου ΑΒ και πρυμναίου ΕΖ για να πλευρίσει στο κρηπίδωμα. Η ΑΒ, που παριστάνει την τάση με την οποία έλκει το μέσο της πλώρης, αναλύεται σε δύο συνιστώσες: την ΑΓ και την ΑΔ. Η ΑΓ παράλληλη προς το διάμηκες του πλοίου έλκει το πλοίο προς πρώρα, ενώ η ΑΔ κάθετη στο διάμηκες του πλοίου το έλκει προς το κρηπίδωμα.

Το μέσο της πρύμνης που έχει διεύθυνση σχεδόν πλαγιοδέτη (κουτουκιού) έλκει το πλοίο με πολύ μικρή δύναμη, την ΕΘ, προς πρύμα, ενώ το έλκει κυρίως προς το κρηπίδωμα με τάση ίση προς ΕΗ. Τελικά, υπό την επίδραση των δύο μέσων, εφόσον λειτουργούν ταυτόχρονα, το πλοίο θα κινηθεί εγκάρσια προς το κρηπίδωμα υπό την ενέργεια των δυνάμεων ΑΔ και ΕΗ, που ενεργούν στα δύο άκρα του και πρώρα ελκόμενο από τη δύναμη ΑΓ-ΕΘ.

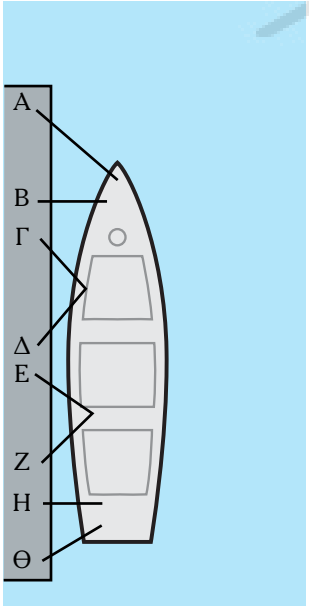
Στο σχήμα 8.4γ εικονίζεται η ενέργεια του πρωραίου πλαγιοδέτη προς πρύμα, του οποίου η τάση ΑΒ αναλύεται στις ΑΓ και ΑΔ. Η δύναμη ΑΔ έλκει το πλοίο προς πρύμα, ενώ η ΑΓ φέρει την πλώρη προς το κρηπίδωμα. Με όμοιο τρόπο εξηγείται η ενέργεια κάθε μέσου, ανάλογα με την κατεύθυνσή του από το πλοίο προς το κρηπίδωμα.

Πολλές φορές είναι δύσκολο να επιτευχθεί ιδανική διάταξη προσδέσεως. Για να εξασφαλισθεί η σωστή και ασφαλής πρόσδεση του πλοίου, πρέπει να χρησιμοποιήσομε τον εξοπλισμό που υπάρχει με τον καλύτερο τρόπο, αφού λάβομε υπόψη μας τα ακόλουθα:

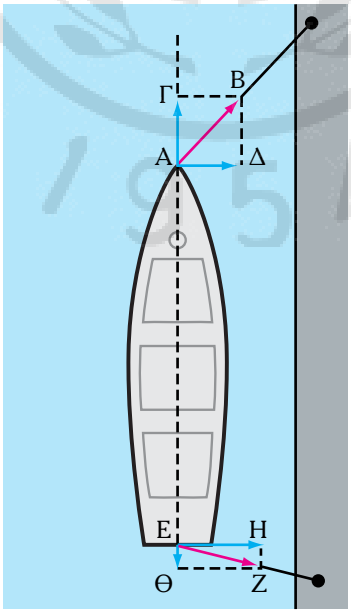
α) Τα κουτούκια αντιστέκονται στον κύριο όγκο των εγκαρσίων δυνάμεων, ενώ οι πλαγιοδέτες προς πρώρα ή και πρύμα κατά τον ίδιο τρόπο στις διαμήκεις δυνάμεις.

β) Πολύ μικρά μήκη σχοινιών ή συρματοσχοίνων πρέπει να αποφεύγονται, γιατί αν μετακινηθεί το πλοίο, αυτά θα αναλάβουν το μεγαλύτερο ποσοστό του συνολικού φορτίου. Επίσης επηρεάζονται πολύ άσχημα λόγω της μεγάλης κατακόρυφης γωνίας που σχηματίζουν.

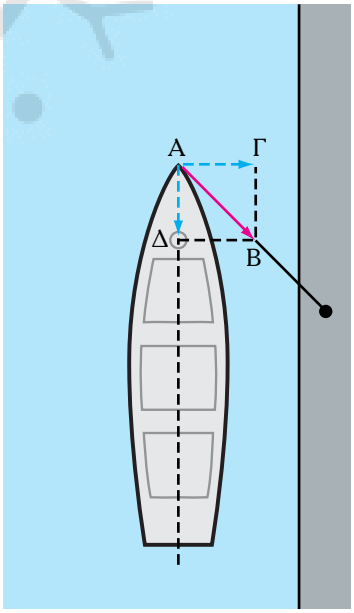
Η δύναμη κρατήσεως ενός μέσου προσδέσεως είναι τόσο μεγαλύτερη όσο η κατεύθυνσή του συμπίπτει με αυτήν της δυνάμεως στην οποία αντιστέκεται. Κατά συνέπεια ένα σχοινί π.χ. με μικρό μήκος από τον τονοδηγό του πλοίου μέχρι το σημείο προσδέσεώς του στην ξηρά (δέστρα ή γάντζος) θα έχει περιορισμένη αξία στην πρόσδεση του πλοίου. Η αποτελεσματικότητα είναι ανάλογη με το συνημίτονο της γωνίας που σχηματίζει το μέσο προσδέσεως με το οριζόντιο. Έτσι, για γωνία 30° η αποτελεσματικότητά του είναι 87%



Σχ. 8.4α
Διάταξη των μέσων προσδέσεως πλοίου.



Σχ. 8.4β
Ενέργεια των μέσων προσδέσεως.



Σχ. 8.4γ
Ενέργεια του πρωραίου πλαγιοδέτη προς πρύμα.

της δυνάμεως κρατήσεώς του, για γωνία 45° είναι 71% ενώ για γωνία 60° είναι μόνο 50%.

Η καλύτερη μέθοδος προσδέσεως του πλοίου με σχοινιά και συρματόσχοινα είναι χρησιμοποιώντας συρματόσχοινα για κουτούκια και πλαγιοδέτες προς πρώρα ή πρύμα, εφόσον είναι δυνατόν. Τα συνθετικά σχοινιά μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως πρωραία και πρυμναία σχοινιά και για τη διευκόλυνση των χειρισμών προς τη θέση προσδέσεως.

Αν δύο σχοινιά ή συρματόσχοινα του ίδιου μεγέθους και υλικού κατασκευής εξέλθουν από το πλοίο προς την ίδια κατεύθυνση και τεντωθούν, αλλά έχοντας προσδεθεί σε διαφορετικές δέστρες στην ξηρά, ώστε το ένα να έχει διπλάσιο μήκος από το άλλο, τότε αυτό με το μικρότερο μήκος θα αναλάβει τα $^2/_3$ του οποιουδήποτε πρόσθετου φορτίου επιβληθεί, ενώ αυτό με το μεγαλύτερο μήκος μόνο το $^1/_3$. Γι' αυτό δύο ή περισσότερα σχοινιά ή συρματόσχοινα του ίδιου μεγέθους και υλικού κατασκευής που κατευθύνονται προς την ίδια κατεύθυνση πρέπει, όσο είναι δυνατό, να έχουν το ίδιο μήκος.

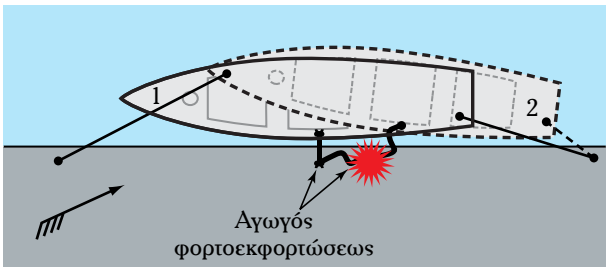
Αν ένα συρματόσχοινο με επιμήκυνση 2% σε πλήρη φόρτο εργασίας του και ένα συνθετικό σχοινί με αντίστοιχη επιμήκυνση 30% του αρχικού μήκους του έχουν το ίδιο φορτίο θραύσεως, την ίδια κατεύθυνση από το πλοίο προς την ξηρά και το ίδιο μήκος, το συρματόσχοινο θα αναλάβει το 95% του πρόσθετου φορτίου, ενώ το συνθετικό σχοινί μόνο το 5%. Γι' αυτό δύο ή περισσότερα σχοινιά ή συρματόσχοινια, που κατευθύνονται προς την ίδια κατεύθυνση, πρέπει πάντα να έχουν κατασκευασθεί από το ίδιο υλικό.

Δεν πρέπει ποτέ να ανακατεύονται σχοινιά με συρματόσχοινα, όπως προαναφέρθηκε, εφόσον αυτό μπορεί να αποφευχθεί.

8.4.4 Αυτοεντεινόμενα βαρούλκα.

Τα αυτοεντεινόμενα βαρούλκα (self-tensioning winches) εντείνουν ή χαλαρώνουν τα σχοινιά ή συρματόσχοινα που τυλίγονται σ' αυτά όταν οι τάσεις φθάσουν ή υπερβούν τα προκαθορισμένα όρια. Έτσι, αποφεύγεται η συχνή παρακολούθηση των μέσων προσδέσεως από το προσωπικό καταστρώματος. Τα αυτοεντεινόμενα βαρούλκα μπορούν να λειτουργούν, είτε αυτόματα (αυτοένταση) είτε χειροκίνητα (στο φρένο).

Η δύναμη κρατήσεως των βαρούλκων αυτών όταν λειτουργούν αυτόματα μέχρι να αρχίσουν να ξετυλίγουν το μέσο προσδέσεως, είναι μικρότερη σε σύγκριση με τη δύναμη κρατήσεως που εξασφαλίζεται όταν λειτουργούν χειροκίνητα (στο φρένο). Γι' αυτόν τον λόγο η χρησιμοποίησή τους έχει αποδειχθεί πολλές φορές επικίνδυνη. Στο σχήμα 8.4δ φαίνεται πλοίο που έχει προσδεθεί στα δύο άκρα του (πλώρη και πρύμνη) με αυτοεντεινόμενα βαρούλκα.

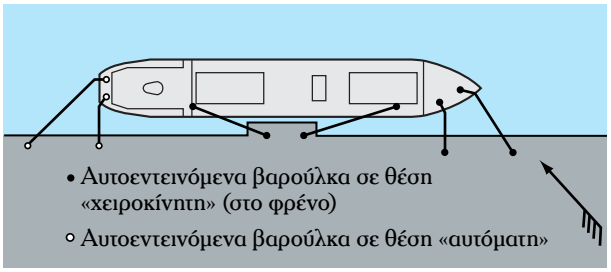


Σχ. 8.4δ

Επίδραση ανέμου σταθερής κατευθύνσεως και εντάσεως σε πλοίο πλευρισμένο και με αυτοεντεινόμενα βαρούλκα στα άκρα του.

Αυτά λειτουργούν το ένα αντίθετα του άλλου, οπότε αν μία εξωτερική δύναμη που προκαλείται από άνεμο ή και ρεύμα εφαρμοσθεί στο ένα άκρο, π.χ. στην πλώρη, το βαρούλκο της πλώρης θα αρχίσει να ξετυλίγει. Επειδή η δύναμη έλξεως αυτών των βαρούλκων είναι πάντοτε μικρότερη από τη δύναμη που ξετυλίγουν, το μέσο προσδέσεως δεν μπορεί να ξανατυλιχθεί αν δεν μειωθεί η εξωτερική δύναμη και το πλοίο θα αρχίσει να μετακινείται πρύμα κατά μήκος του κρηπιδώματος. Το πρυμνιό μέσο προσδέσεως θα χαλαρώσει και το βαρούλκο θα βιράρει εντείνοντάς το. Αν η εξωτερική δύναμη συνεχίζει να εφαρμόζεται, το πλοίο θα κινείται προοδευτικά πρύμα.

Από τα προηγούμενα συμπεραίνομε ότι τα βαρούλκα των οποίων τα μέσα προσδέσεως χρησιμοποιούνται για να αντιδράσουν σε εξωτερικές δυνάμεις, που έχουν την ίδια ή περίπου την ίδια κατεύθυνση, θα πρέπει να λειτουργούν στο φρένο χειροκίνητα αποσυνδέοντάς τα από την αυτόματη λειτουργία. Τα άλλα βαρούλκα μπορούν να λειτουργούν αυτοεντεινόμενα στη θέση «αυτόματη» (σχ. 8.4ε).



Σχ. 8.4ε

Διάταξη λειτουργίας αυτοεντεινομένων βαρούλκων σε θέση υπό την επίδραση ανέμου.

Αν η κατεύθυνση του ανέμου ή του ρεύματος μεταβληθεί, θα πρέπει να μεταβάλλομε τη διάταξη των βαρούλκων σε αυτοένταση ή στο φρένο.

Η δύναμη κρατήσεως του φρένου ενός βαρούλκου πάντοτε υπερβαίνει τη δύναμη που απαιτείται για να γυρίσει το βαρούλκο κατά την αντίθετη διεύθυνση (να ξετυλιχθεί), ενώ λειτουργεί συνδεμένο (βιράρει) ή είναι αυτοεντεινόμενο. Αυτό φυσικά υπό την προϋπόθεση ότι το φρένο βρίσκεται σε καλή κατάσταση (συστήματα συνδέσεως ελεύθερα, υλικό τριβής σε καλή κατάσταση, επιφάνεια πεδήσεως στεγνή).

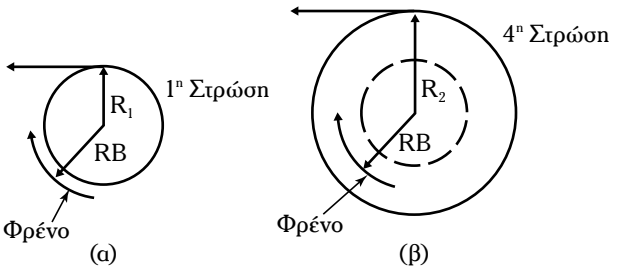
Η δύναμη στην οποία το φρένο ολισθαίνει είναι διαφορετική για κάθε βαρούλκο, αλλά ακόμη και για το ίδιο βαρούλκο εξαρτάται από τον αριθμό των στρώσεων συρματόσχοινου που βρίσκονται τυλιγμένα στο τύμπανο, εκτός από τα ***βαρούλκα με χωριστά τύμπανα*** (split-drum winches). Σε αυτά τα βαρούλκα το τύμπανο που δέχεται την τάση (τύμπανο εργασίας) έχει τυλιγμένη επάνω του μόνο μία στρώση συρματόσχοινου πάντοτε, ενώ το υπόλοιπο συρματόσχοινο τυλίγεται ή ξετυλίγεται από δεύτερο χωριστό τύμπανο σε κοινό άξονα (τύμπανο συγκεντρώσεως).

Συνήθως η δύναμη κρατήσεως του φρένου του βαρούλκου αναφέρεται για την πρώτη (κάτω) στρώση του συρματόσχοινου, αν και αυτό συμβαίνει σπάνια. Όσες περισσότερες στρώσεις υπάρχουν στο τύμπανο, τόσο μεγαλύτερη είναι η μείωση της δυνάμεως κρατήσεως του φρένου (σχ. 8.4στ).

Έτσι, τα βαρούλκα με χωριστά τύμπανα εξασφαλίζουν τη μέγιστη σταθερή δύναμη κρατήσεως του φρένου, ενώ ταυτόχρονα αυτός ο σχεδιασμός μειώνει τις ζημιές των συρματοσχοίνων από σύνθλιψη. Για να αυξήσομε τη συνολική δύναμη κρατήσεως ενός βαρούλκου, ενισχύομε τη δύναμη του φρένου θέτοντας το βαρούλκο στο ***βίρα***, οπότε η δύναμη έλξεως προστίθεται στη δύναμη κρατήσεως του φρένου, π.χ.:

Δύναμη έλξεως αυτοεντεινόμενου βαρούλκου	= 35 t
Δύναμη έλξεως φρένου	= 65 t
Συνολική δύναμη κρατήσεως βαρούλκου	= 100 t

Έτσι, αν χρησιμοποιήσομε συρματόσχοινο 44 mm με ελάχιστο φορτίο θραύσεως 124 t και υπολογίζοντας 20% μείωση αυτού του φορτίου για φθορά, το φορτίο θραύσεως που παραμένει διαθέσιμο είναι μόνο 99 t. Ως εκ τούτου είναι πιθανόν να συμβούν τα εξής: είτε η συνολική δύναμη που απαιτείται για την κράτηση να υπερβεί το φορτίο θραύσεως του συρματόσχοινου και το ασφαλές φορτίο εργασίας των τονοδηγών και των ράουλων, είτε να υποστεί ζημιά το βαρούλκο στρεβλώνοντας τον άξονα του τυμπάνου.



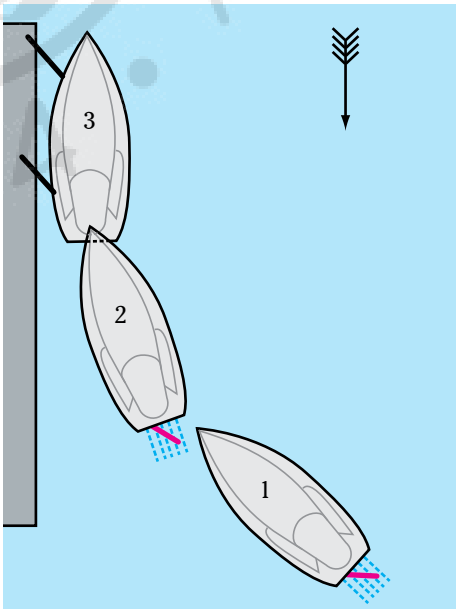
Σχ. 8.4στ

Δύναμη κρατήσεως φρένου βαρούλκου προσδέσεως πλοίου ανάλογα με τον αριθμό στρώσεων: (α) Δύναμη κρατήσεως φρένου 56 t. (β) Μειωμένη δύναμη κρατήσεως φρένου 40 t, εφόσον η ακτίνα R_2 αυξάνει μέχρι την 4η στρώση.

8.4.5 Πλεύριση με ρεύμα από την πλώρη (ενάντιο ρεύμα) (σχ. 8.4ζ).

Η μέθοδος που περιγράφεται, εφαρμόζεται ανεξάρτητα από την πλευρά πλευρίσεως. Πλησιάζοντας ανάπρωρα προς το ρεύμα αντισταθμίζομε εύκολα την προχωρητική κίνηση του πλοίου ενάντια σ' αυτό χωρίς τον κίνδυνο να προσπεράσομε τη θέση πλευρίσεως στο κρηπίδωμα.

Από τη θέση 1 κινούμενοι αργά στρέφομε το πλοίο με κατεύθυνση της πλώρης προς το σημείο όπου τελικά αυτή θα προσδεθεί. Η γωνία προσεγγίσεως θα είναι τέτοια, ώστε το κρηπίδωμα να αποτελεί



Σχ. 8.4ζ

Πλεύριση με ρεύμα από την πλώρη (ενάντιο ρεύμα).

την εφαπτόμενη του κύκλου στροφής που πραγματοποιούμε. Γωνία μεγαλύτερη από αυτήν του σχήματος στη θέση 1 δεν εκπληρώνει τη συνθήκη και το πλοίο θα προξενήσει ζημιά στο κρηπίδωμα.

Οι πλαγιοδέτες προς πρώρα θα πρέπει να προσδεθούν το συντομότερο δυνατό. Επίσης το πηδάλιο ενεργεί ακόμη και όταν το πλοίο δεν έχει προχωρητική κίνηση.

8.4.6 Πλεύριση με την αριστερή πλευρά χωρίς άνεμο (σχ. 8.4η).

Πλησιάζομε με γωνία προσεγγίσεως περίπου 20° με μικρή προχωρητική κίνηση και σταθερή πορεία. Όταν αναποδίσομε, το πλοίο στρέφει δεξιά και θα φθάσει στη θέση πλευρίσεώς του χωρίς προχωρητική κίνηση και παράλληλα προς το κρηπίδωμα. Εντούτοις,στη θέση 2 το πλοίο θα στρέψει δεξιά αργά, αλλά αυτή η κίνηση μπορεί να ελεγχθεί με το πλωριό σχοινί.

8.4.7 Πλεύριση με τη δεξιά πλευρά χωρίς άνεμο (σχ. 8.4θ).

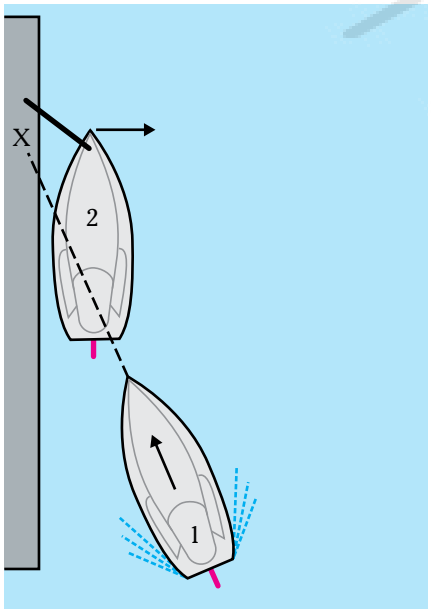
Πλησιάζομε με μικρή γωνία προσεγγίσεως και επειδή σ' αυτήν την περίπτωση η ενέργεια της έλικας κατά την αναπόδιση είναι δυσμενής, πριν αναποδίσομε θέτομε το πηδάλιο όλο αριστερά, ώστε η κίνηση πρόσω κατά την αναπόδιση και η στροφή αριστερά να ανακοπούν πλησιάζοντας παράλληλα στο κρηπίδωμα θέση 3. Με το σχοινί της πρύμνης ελέγχομε τη στροφή του πλοίου προς τα δεξιά.

8.4.8 Πλεύριση με την αριστερή πλευρά χωρίς άνεμο, με πόντιση της άγκυρας (σχ. 8.4ι).

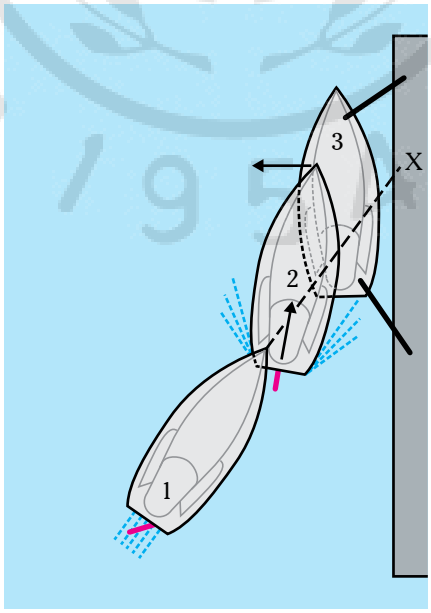
Η άγκυρα ποντίζεται με αρκετό έκταμα, που μας εξασφαλίζει ότι αυτή δεν θα συρθεί όταν βιραρισθεί. Όσο πιο αβαθή είναι τα νερά, τόσο πλησιέστερα στο κρηπίδωμα μπορεί να ποντισθεί η άγκυρα. Αν για οποιαδήποτε αιτία μπορεί να ποντισθεί μόνο ένα μικρό μήκος αλυσίδας, είναι προτιμότερο να ποντισθεί η εσωτερική άγκυρα, ώστε η αλυσίδα να περνά κάτω από τον πυθμένα του πλοίου προς την άγκυρα. Η πόντιση της άγκυρας διευκολύνει την άπαρση ή τον χειρισμό πλευρίσεως όταν ο χώρος είναι περιορισμένος.

Πλησιάζομε με μεγάλη γωνία προσεγγίσεως και ποντίζομε την εξωτερική άγκυρα στην κατάλληλη απόσταση και απέναντι στο σημείο όπου θα προσδεθεί η πλώρη όταν θα έχομε πλευρίσει.

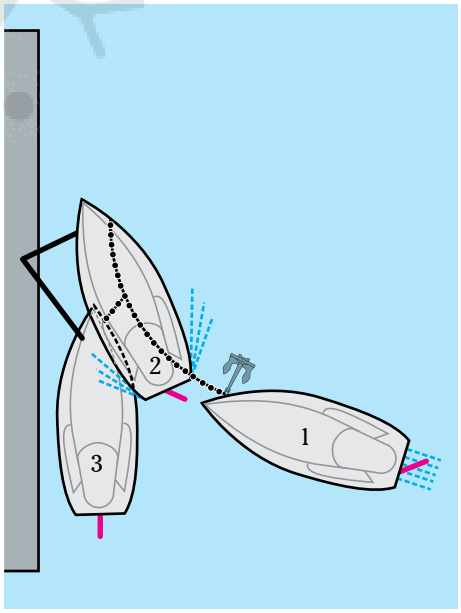
Χαλαρώνοντας την αλυσίδα της άγκυρας, το πλοίο στρέφει με πηδάλιο δεξιά και λίγες στροφές της μηχανές. Στη θέση 2, πριν το πλοίο έρθει παράλληλα προς το κρηπίδωμα, αναποδίζομε, και η στροφή δεξιά που προκαλείται συμπληρώνει τον χειρισμό. Κατόπιν το πλοίο φέρεται στη θέση πλευρίσεως με κίνηση ανάποδα. Στη θέση 2, έχοντας προσδέσει ένα σχοινί στην πλώρη, ελέγχομε τυχόν υπερβολική τάση στροφής προς τα δεξιά.



Σχ. 8.4η
Πλεύριση με την αριστερή πλευρά χωρίς άνεμο.



Σχ. 8.4θ
Πλεύριση με τη δεξιά πλευρά χωρίς άνεμο.



Σχ. 8.4ι
Πλεύριση με την αριστερή πλευρά χωρίς άνεμο, με πόντιση της άγκυρας.

8.4.9 Πλεύριση με τη δεξιά πλευρά χωρίς άνεμο, με πόντιση της άγκυρας (σχ. 8.4ια).

Η άγκυρα ποντίζεται με αρκετό έκταμα απέναντι από το σημείο όπου θα προσδεθεί η πλώρη όταν θα έχομε πλευρίσει. Χαλαρώνοντας την αλυσίδα της άγκυρας το πλοίο στρέφει γύρω από την άγκυρα με πηδάλιο όλο αριστερά και λίγες στροφές της μηχανής. Στη θέση 2, όπου το πλοίο έχει στραφεί πέρα από την παράλληλο του κρηπιδώματος, αναποδίζομε φέροντας το πλοίο παράλληλα προς το κρηπίδωμα υπό την επίδραση της πλευρικής ώσεως της έλικας. Από τη θέση 2 στέλνομε ένα σχοινί από την πλώρη προς την ξηρά, ελέγχοντας ταυτόχρονα τυχόν υπερβολική τάση στροφής προς τα δεξιά.

8.4.10 Πλεύριση με τον άνεμο από το κρηπίδωμα στην πλευρά του πλοίου ή στην παρειά (μάσκα) (σχ. 8.4ιβ).

Ο χειρισμός είναι ίδιος με αυτόν χωρίς άνεμο με τη διαφορά ότι η γωνία προσεγγίσεως είναι μεγαλύτερη, γιατί κατά την αναπόδιση η πλώρη θα στραφεί γρήγορα μακριά από τον άνεμο.

Πλησιάζομε με την πλώρη στο σημείο του κρηπιδώματος, όπου θα προσδεθεί η πλώρη και με πηδάλιο προς τον άνεμο στη θέση 2 αναποδίζομε. Η στροφή προς τα δεξιά που θα δημιουργηθεί λόγω της αναποδίσεως θα επιταχύνει την υπήνεμη έκπτωση της πλώρης, μειώνοντας έτσι τη μεγάλη γωνία προσεγγίσεως. Η στροφή μπορεί να ελεγχθεί με ένα σχοινί από την πλώρη.

Σε καμιά περίπτωση δεν πρέπει να επιτρέψομε στροφή του πλοίου μακριά από το κρηπίδωμα πριν αναποδίσομε. Αν πλευρίσομε με τη δεξιά πλευρά, η αναπόδιση των μηχανών κρατεί κατά ένα ποσοστό την πλώρη στον καιρό.

Με τον άνεμο στην παρειά (στη θέση πλευρίσεως) πλησιάζομε ενάντια στον άνεμο, οπότε η έκπτωση υπήνεμα μετριάζεται και η επίδραση του ανέμου στην πέδηση είναι ευνοϊκή.

Και στις δύο περιπτώσεις θα πρέπει τα σχοινιά να δεθούν το συντομότερο, όταν το πλοίο είναι παράλληλα στο κρηπίδωμα.

Αν χρειασθεί να ποντισθεί η εξωτερική άγκυρα όπως φαίνεται στο σχήμα και με τον άνεμο από το κρηπίδωμα στην πλευρά του πλοίου, είναι καλύτερα να ποντισθεί όταν το πλοίο θα έχει εκπέσει ολόκληρο μακριά από το κρηπίδωμα με δεμένα τα σχοινιά, παρά κατά την προσέγγιση, οπότε είναι δυνατόν το πλοίο να στραφεί μακριά από το κρηπίδωμα. Άνεμος από την πλευρά (εγκάρσιο) προξενεί τάση 5 φορές μεγαλύτερη από αυτήν που προξενεί άνεμος από την πλώρη ή πρύμνη. Άνεμος ταχύτητας 50 knots σ' ένα πλοίο 250.000 t μπορεί να προξενήσει τάσεις 320 t στην πλευρά ή 60 t στην πλώρη ή στην πρύμνη.

8.4.11 Πλεύριση με τον άνεμο από το κρηπίδωμα στην παρειά του πλοίου και με πόντιση της άγκυρας (σχ. 8.4ιγ).

Πλησιάζομε με μεγάλη γωνία προσεγγίσεως και στην κατάλληλη απόσταση ποντίζομε την εξωτερική άγκυρα, γύρω από την οποία στρέφομε με τη βοήθεια του πηδαλίου στη θέση 2, απ' όπου δίνομε σχοινί από την πλώρη. Στη θέση αυτή ο άνεμος απομακρύνει την πλώρη από το κρηπίδωμα, οπότε η αλυσίδα χαλαρώνεται και το πλοίο κινείται πρόσω στη θέση 3. Όταν έλθει το πλοίο παράλληλα προς το κρηπίδωμα, αναποδίζομε ελέγχοντας με το σχοινί της πλώρης την τάση στροφής του πλοίου δεξιά λόγω της αναποδίσεως. Από τη θέση 3 το πλοίο κινείται πλησιάζοντας προς το κρηπίδωμα, προσπαθώντας κινούμενο ανάποδα να φέρει την πρύμνη του προς τον άνεμο.

8.4.12 Πλεύριση με τον άνεμο από το κρηπίδωμα στο ισχίο του πλοίου, με την αριστερή πλευρά (σχ. 8.4ιδ).

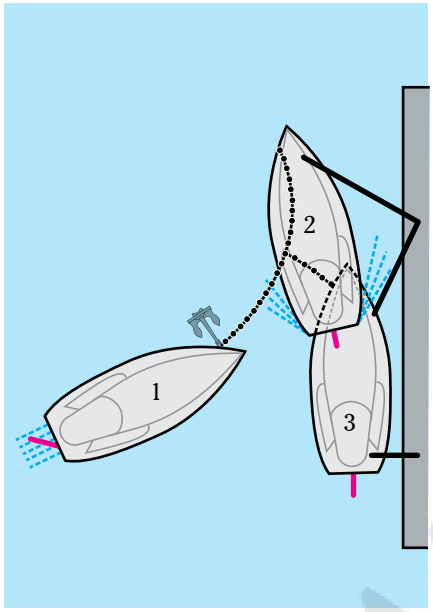
Επειδή αρκετό τμήμα των παρειών του πλοίου βρίσκεται υπήνεμα στο κρηπίδωμα, η πλώρη στρέφει προς αυτό και η κατάσταση επιδεινώνεται από τον άνεμο στο ισχίο. Γι' αυτό στη θέση 1 στρέφομε το πλοίο μακριά από το κρηπίδωμα και καθώς αναποδίζομε στη θέση 2 η πρύμνη κινείται προς το κρηπίδωμα και προς τον άνεμο (καιρό) φέροντας το πλοίο παράλληλα προς αυτά.

8.4.13 Πλεύριση με τον άνεμο από το κρηπίδωμα στο ισχίο του πλοίου, με τη δεξιά πλευρά (σχ. 8.4ιε).

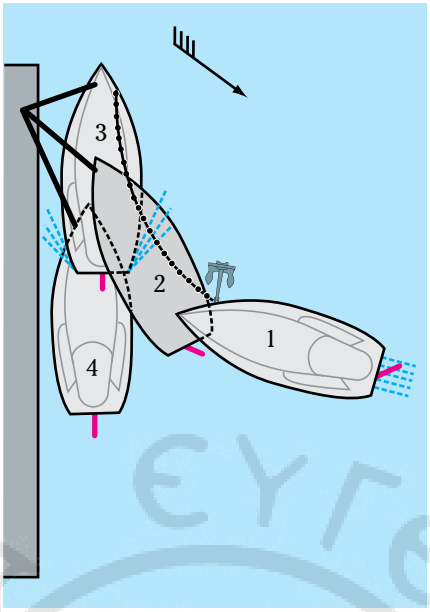
Πλησιάζομε όπως στην προηγούμενη περίπτωση αποφεύγοντας στροφή του πλοίου προς τα δεξιά, γιατί αυτή θα αυξηθεί λόγω της πλευρικής ώσεως κατά την αναπόδιση. Στη θέση 1 με τη βοήθεια του πηδαλίου στρέφομε το πλοίο αριστερά μέχρι τη θέση 2, όπου αναποδίζοντας διορθώνομε αυτήν την τάση στροφής προς τ' αριστερά φέροντας το πλοίο κοντά και παράλληλα προς το κρηπίδωμα. Για τη διόρθωση τυχόν υπερβολικής στροφής προς τα δεξιά χρησιμοποιούμε κατάλληλα ένα σχοινί από την πρύμνη.

8.4.14 Πλεύριση με τον άνεμο προς το κρηπίδωμα στην πλευρά του πλοίου (σχ. 8.4ιστ.).

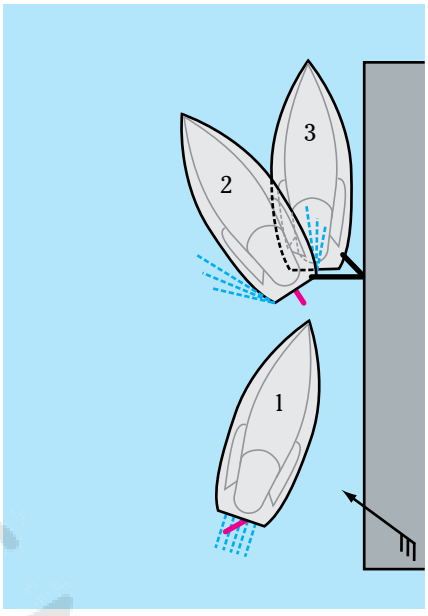
Πλησιάζομε φέρνοντας το πλοίο παράλληλα προς



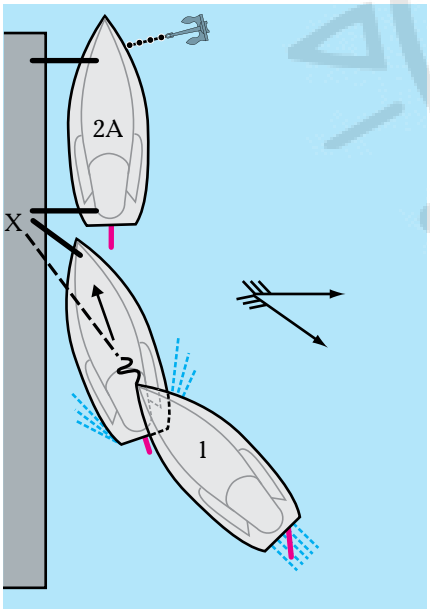
Σχ. 8.4ια
Πλεύριση με τη δεξιά πλευρά χωρίς άνεμο, με πόνιση της άγκυρας.



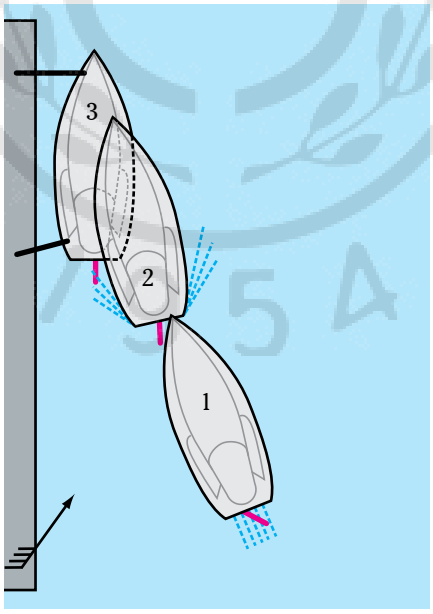
Σχ. 8.4ιγ
Πλεύριση με τον άνεμο από το κρηπίδωμα στην παρειά του πλοίου και με πόνιση της άγκυρας.



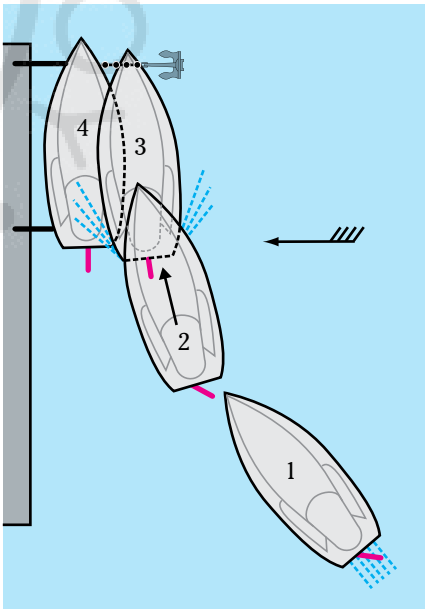
Σχ. 8.4ιε
Πλεύριση με τον άνεμο από το κρηπίδωμα στο ισχίο του πλοίου, με τη δεξιά πλευρά.



Σχ. 8.4ιβ
Πλεύριση με τον άνεμο από το κρηπίδωμα στην πλευρά του πλοίου ή στην παρειά (μάσκα).



Σχ. 8.4ιδ
Πλεύριση με τον άνεμο από το κρηπίδωμα στο ισχίο του πλοίου, με την αριστερή πλευρά.



Σχ. 8.4ιστ
Πλεύριση με τον άνεμο προς το κρηπίδωμα στην πλευρά του πλοίου.

το κρηπίδωμα και κρατημένο μακριά από τη θέση πλευρίσεως στη θέση 3 εκπίπτοντας από εκεί προς το κρηπίδωμα. Η πόντιση της εξωτερικής άγκυρας χρησιμεύει για τον έλεγχο της εκπτώσεως της πλώρης, ιδιαίτερα όταν η προχωρητική κίνηση είναι μεγάλη, οπότε η παρατεταμένη κίνηση ανάποδα θα φέρει την πρύμνη στον άνεμο, εμποδίζοντας τον χειρισμό. Για πλεύριση με τη δεξιά πλευρά η κίνηση ανάποδα και η πλευρική ώση της έλικας θα επιδεινώσουν τη στροφή.

8.4.15 Πλεύριση με τον άνεμο προς το κρηπίδωμα στην παρειά του πλοίου (σχ. 8.4ιζ).

Πλησιάζομε παράλληλα προς το κρηπίδωμα εκπίπτοντας προς αυτό λόγω του ανέμου. Στη θέση 2 δίνομε τάση στροφής του πλοίου μακριά από το κρηπίδωμα προς τον άνεμο.

Όταν αναποδίσομε και μειωθεί η προχωρητική κίνηση, η τάση στροφής αντισταθμίζεται από τον άνεμο που αναγκάζει την πλώρη να στραφεί υπήνεμα. Για πλεύριση με τη δεξιά πλευρά η τάση στροφής μακριά από το κρηπίδωμα πρέπει να είναι μεγαλύτερη, γιατί η πλευρική ώση της έλικας κατά την αναπόδιση προξενεί στροφή προς το κρηπίδωμα.

8.4.16 Πλεύριση με τον άνεμο προς το κρηπίδωμα στην παρειά του πλοίου και με πόντιση της άγκυρας (σχ. 8.4ιπ).

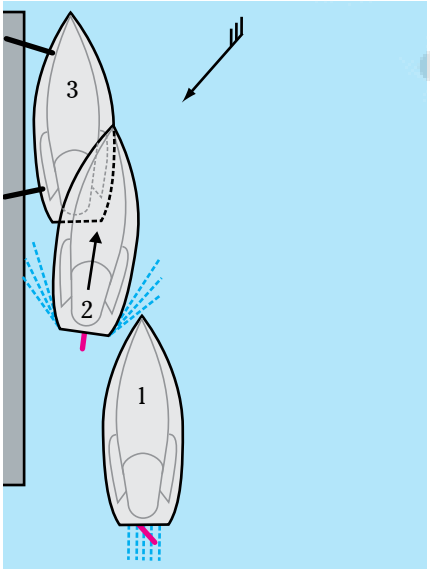
Πλησιάζομε με πολύ μεγάλη γωνία προσεγγίσεως και κατεύθυνση στο σημείο κρηπιδώματος, όπου θα προσδεθεί η πλώρη. Η άγκυρα ποντίζεται στην κατάλληλη απόσταση αφήνοντας αρκετό έκταμα, καθώς το πλοίο κινείται πρόσω αργά. Στη θέση 2 με τη βοήθεια της αλυσίδας της άγκυρας στρέφομε απαλά προς αυτήν, ο δε άνεμος φέρει την πρύμνη προς το κρηπίδωμα.

Η αλυσίδα κρατείται τεντωμένη με λίγες στροφές της μηχανής πρόσω και με το πηδάλιο προς τον άνεμο. Καθώς η πρύμνη στρέφει προς το κρηπίδωμα, χαλαρώνεται αργά η αλυσίδα μέχρι να φθάσει η πλώρη κοντά του, όπου και ελέγχεται η μετατόπισή της. Τελικά όταν το πλοίο έρθει παράλληλα προς το κρηπίδωμα, η αλυσίδα χαλαρώνεται.

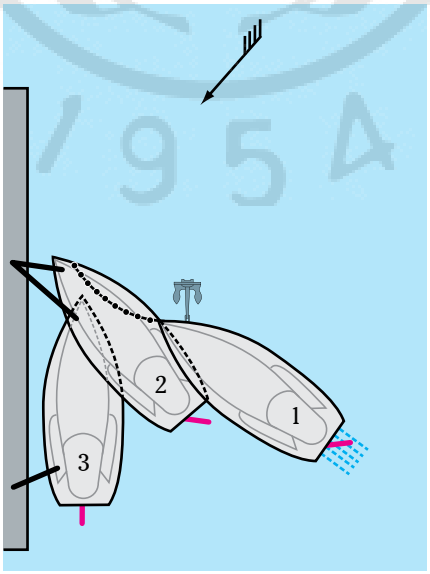
8.4.17 Πλεύριση με τον άνεμο προς το κρηπίδωμα στο ισχίο του πλοίου (σχ. 8.4ιθ).

Πλησιάζομε προς τη θέση πλευρίσεως με τον άνεμο από την πρύμνη ή στο ισχίο που βρίσκεται μακριά από το κρηπίδωμα. Όταν αναποδίσομε η πλευρική ώση της έλικας στρέφει το πλοίο δεξιά. Στην περίπτωση πλευρίσεως με την αριστερή πλευρά, ο χειρισμός αυτός επιδεινώνεται από τον άνεμο στο δεξιό ισχίο. Αυτή η στροφή ελέγχεται, καθώς η προχωρητική κίνηση του πλοίου μειώνεται στη θέση 2, με ένα σχοινί από την πλώρη. Γι' αυτόν τον λόγο η γωνία προσεγγίσεως θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτερη για πλεύριση με την αριστερή πλευρά.

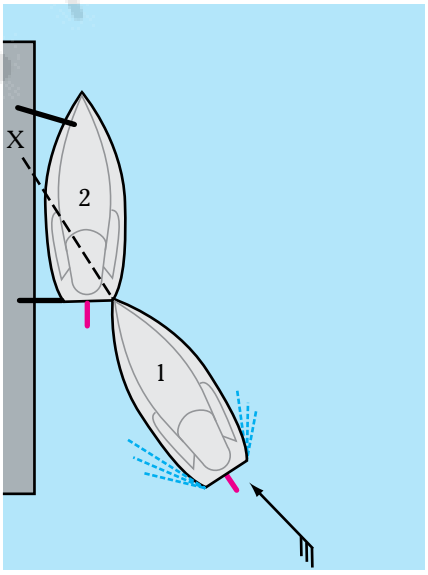
Ο χειρισμός είναι πιο απλός για πλεύριση με τη δε-



Σχ. 8.4ιζ
Πλεύριση με τον άνεμο προς το κρηπίδωμα στην παρειά του πλοίου.



Σχ. 8.4ιπ
Πλεύριση με τον άνεμο προς το κρηπίδωμα στην παρειά του πλοίου και με πόντιση της άγκυρας.



Σχ. 8.4ιθ
Πλεύριση με τον άνεμο προς το κρηπίδωμα στο ισχίο του πλοίου.

ξιά πλευρά, γιατί η στροφή δεξιά λόγω της πλευρικής ώσεως της έλικας κατά την αναπόδιση αντισταθμίζεται από την έκπτωση της πρύμνης υπήνεμα. Γι' αυτό η γωνία προσεγγίσεως μπορεί να είναι μικρότερη.

8.4.18 Πλεύριση με τον άνεμο στην πλώρη (σχ. 8.4κ).

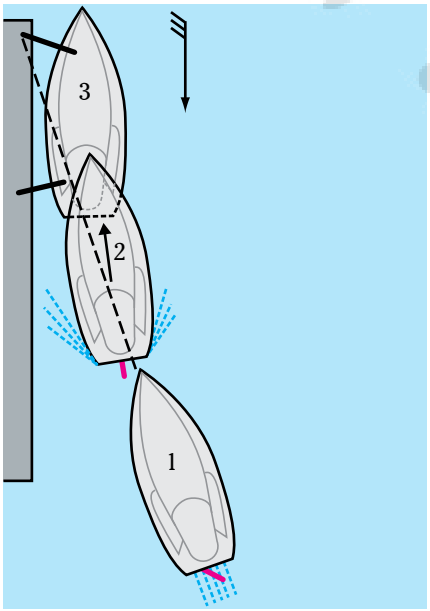
Πλησιάζομε με μικρή γωνία προσεγγίσεως και με κατεύθυνση προς το σημείο, όπου θα προσδεθεί η πλώρη. Η επίδραση του ανέμου στην πέδηση του πλοίου διευκολύνει τον χειρισμό. Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει το πλοίο να στραφεί προς το κρηπίδωμα στη θέση 1, γιατί η αναπόδιση θα αυξήσει τη στροφή του πλοίου φέροντας τον άνεμο στην πλευρά του. Διατηρώντας μικρή τάση στροφής μακριά από το κρηπίδωμα, όταν αναποδίσομε, η πλώρη μας θα τηρηθεί ακριβώς ανάπρωρα (στο μάτι του καιρού) η δε αναπόδιση θα βοηθήσει λίγο τον χειρισμό, αν έχομε το κρηπίδωμα αριστερά, και θα αποβεί επιζήμια αν έχομε το κρηπίδωμα δεξιά. Στη δεύτερη περίπτωση θα πρέπει να δημιουργήσομε μεγαλύτερη τάση στροφής μακριά από το κρηπίδωμα, λόγω της στροφής που δημιουργείται προς αυτό από την πλευρική ώση της έλικας.

8.4.19 Πλεύριση με τον άνεμο από την πρύμνη, με την αριστερή πλευρά (σχ. 8.4κα).

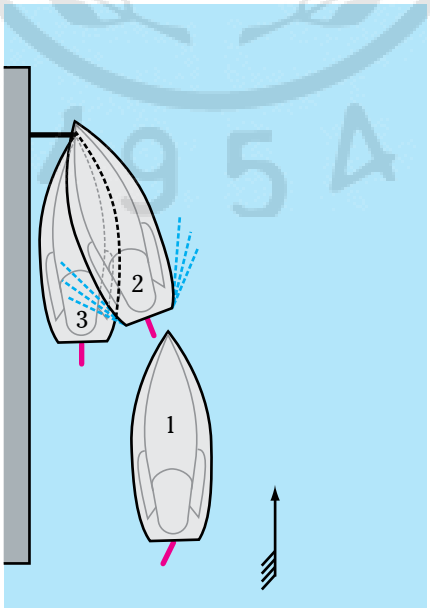
Η έκπτωση υπήνεμα λόγω του ανέμου προσδίδει στο πλοίο ανεπιθύμητη προχωρητική κίνηση και η συμπεριφορά του, μετά την αναγκαστικά παρατεταμένη κίνηση των μηχανών ανάποδα, είναι απρόβλεπτη, ιδιαίτερα με ισχυρό άνεμο. Με ελαφρό άνεμο πλησιάζομε αργά και παράλληλα προς το κρηπίδωμα με τον άνεμο από την πρύμνη, και στη θέση 1, με κρατημένο το πλοίο, δίνομε με το πηδάλιο μια μικρή τάση στροφής προς το κρηπίδωμα. Στη θέση 2 αναποδίζομε αντισταθμίζοντας την τάση αυτή με την αντίθετη τάση κατά την αναπόδιση φέροντας την πρύμνη πάλι προς τον άνεμο. Καθώς το πλοίο χάνει την προχωρητική του κίνηση, θα έρθει παράλληλα στο κρηπίδωμα (θέση 3). Το σχοινί από την πλώρη στη θέση 2 χρησιμοποιείται μόνο για να ελέγξει τυχόν υπερβολική τάση στροφής μακριά από το κρηπίδωμα λόγω της πλευρικής ώσεως της έλικας και την τάση του πλοίου να φέρει την πρύμνη του στον άνεμο.

8.4.20 Πλεύριση με τον άνεμο από την πρύμνη, με τη δεξιά πλευρά (σχ. 8.4κβ).

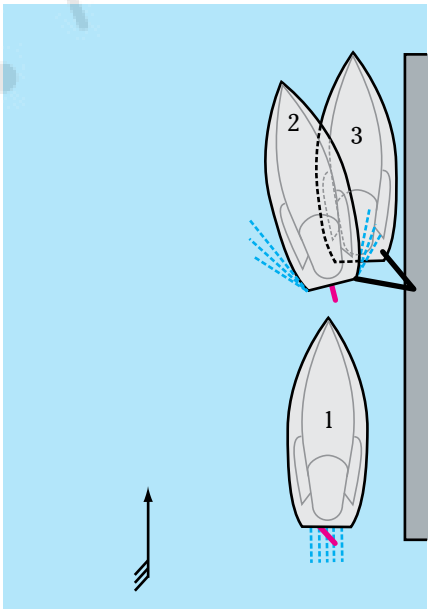
Ο χειρισμός είναι όμοιος με τον προηγούμενο (βλ. υποπαράγρ. 8.4.19), με τη διαφορά ότι το πλοίο πρέπει να στραφεί λίγο μακριά από το κρηπίδωμα στη θέση 2, για να αντισταθμίσει την τάση στροφής προς το κρηπίδωμα λόγω της πλευρικής ώσεως της έλικας κατά την αναπόδιση. Η στροφή μακριά από το κρηπίδωμα δεν πρέπει να είναι υπερβολική, γιατί η παρατεταμένη κίνηση ανάποδα για τη διόρθωση αυτής της στροφής μπορεί να φέρει την πρύμνη σε επικίνδυνη θέση με το κρηπίδωμα.



Σχ. 8.4κ
Πλεύριση με τον άνεμο στην πλώρη.



Σχ. 8.4κα
Πλεύριση με τον άνεμο από την πρύμνη, με την αριστερή πλευρά.



Σχ. 8.4κβ
Πλεύριση με τον άνεμο από την πρύμνη,με τη δεξιά πλευρά.

8.5 Πρυμνοδέτηση.

8.5.1 Γενικά.

Σε πολλά λιμάνια, όπου δεν υπάρχει αρκετός χώρος για την πλεύριση των πλοίων, αυτά υποχρεώνονται να προσδεθούν στο κρηπίδωμα κάθετα προς αυτό χρησιμοποιώντας σχοινιά για την πρόσδεση στην πρύμνη και τις άγκυρες ποντισμένες στην πλώρη. Αυτός ο τρόπος προσδέσεως χρησιμοποιείται συνήθως στα λιμάνια της Μεσογείου, όπου το εύρος της παλίρροιας είναι ασήμαντο· γι' αυτόν τον λόγο ονομάζεται ***Mediterranean moor*** ή ***Med moor***.

Το έκταμα της αλυσίδας που χρησιμοποιείται πρέπει να είναι αρκετό, ώστε να μπορεί το πλοίο να στραφεί μακριά από τα άλλα πρυμνοδετημένα πλοία όταν αποπλεύσει. Η γωνία που σχηματίζουν οι αλυσίδες δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 50°, γιατί με την αύξηση της γωνίας αυξάνεται και η τάση σε κάθε μία από τις αλυσίδες λόγω του ανέμου. Επίσης θα πρέπει να βεβαιωθούμε ότι οι άγκυρες που θα ποντισθούν δεν θα εμπλακούν με άλλες.

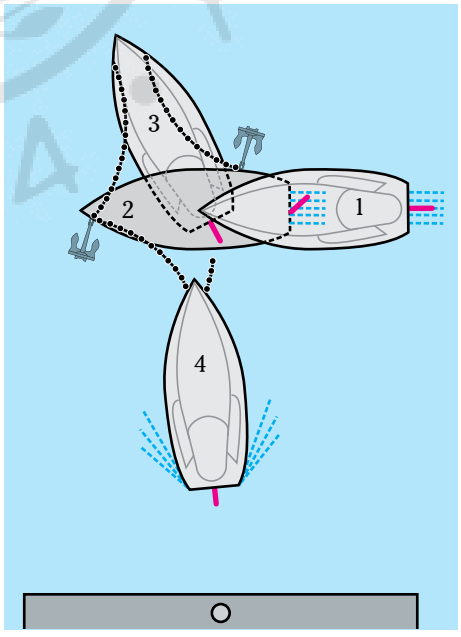
Είναι φανερό ότι το πρυμνοδετημένο πλοίο δεν είναι ασφαλές σε θυελλώδη άνεμο από την πλευρά. Αν αναμένεται τέτοιος καιρός, συνιστάται να απομακρυνθούμε από τη θέση πρυμνοδετήσεως προς το πέλαγος ή να αναζητήσομε προστατευόμενο αγκυροβόλιο.

8.5.2 Πρυμνοδέτηση χωρίς άνεμο (σχ. 8.5α).

Επειδή κατά την αναπόδιση η επίδραση της έλικας είναι σημαντική, προτιμούμε, εφόσον μας επιτρέπεται, να πλησιάσομε έχοντας το κρηπίδωμα αριστερά μας για δεξιόστροφη έλικα ή δεξιά μας για αριστερόστροφη έλικα. Λίγο πριν φθάσει η πλώρη απέναντι στο σημείο πρυμνοδετήσεως, ποντίζομε την εξωτερική άγκυρα με αργή κίνηση πρόσω λασκάροντας περίπου το ένα τρίτο του ολικού εκτάματος που θα αφήσομε. Το σύνηθες ολικό έκταμα είναι περίπου τέσσερα άμματα. Το πλοίο στρέφει προς την άγκυρα που έχει ποντισθεί και καθώς η αλυσίδα τεντώνεται πρύμα, επιταχύνεται η στροφή γύρω από την αλυσίδα χρησιμοποιώντας το πηδάλιο δεξιά και με λίγες στροφές της μηχανής ποντίζομε ταυτόχρονα την αριστερή άγκυρα (θέση 2).

Ενώ κινούμαστε προς τη θέση 3, αφήνομε την αλυσίδα της αριστερής άγκυρας χαλαρή, διαφορετικά θα εμποδισθεί η στροφή και πιθανόν να συρθεί η άγκυρα λόγω του μικρού εκτάματός της.

Στη θέση 3, όπου το διάμηκες του πλοίου σχηματίζει γωνία 20° περίπου με την γραμμή του κρηπιδώματος και πριν φθάσομε απέναντι από το σημείο πρυμνοδετήσεως, κρατούμε το χαλάρωμα των αλυσίδων και αναποδίζομε. Η επίδραση της έλικας που αναποδίζει συντηρεί τη στροφή δεξιά, αλλά καθώς το πλοίο αποκτά προχωρητική κίνηση ανάποδα, στη θέση 4 οι αλυσίδες έρχονται πλώρα και αριστερά μειώνοντας κάποια υπερβολική στροφή προς τα δεξιά. Πλησιάζοντας το κρηπίδωμα κρατούμε έγκαιρα την αναπόδιση των μηχανών και ακινητούμε το πλοίο με τις άγκυρες. Η συνδυασμένη ενέργεια των αλυσίδων που φέρονται πλώρα και αριστερά, και της στροφής δεξιά λόγω της αναποδίσεως, φέρουν το πλοίο προς την ορθή κατεύθυνση στο κρηπίδωμα χωρίς πλευρική μετατόπιση. Όταν πλησιάσομε αρκετά στο κρηπίδωμα, χαλαρώνομε λίγο τις αλυσίδες που έχουν ενταθεί και αναγκάζουν το πλοίο να κινηθεί εμπρός. Από εκεί στέλνομε σχοινιά προς την ξηρά από την πρύμνη και με τη βοήθειά τους φέρομε το πλοίο στην κατάλληλη θέση. Συνήθως τα πρυμνήσια δένονται χιαστί σε δύο δέστρες από τις δύο πλευρές της πρύμνης. Αυτή η μέθοδος μας εξασφαλίζει τη σταθερή παραμονή του πλοίου στη θέση του αποφεύγοντας τις πλευρικές μετατοπίσεις. Εντούτοις με πλευρικό άνεμο μόνο τα σχοινιά της υπήνεμης πλευράς δέχονται την τάση. Με ισχυρό άνεμο από την πλευρά, αν δεν απομακρυνθούμε, θα πρέπει να χαλαρώσομε τα πρυμνήσια και τις αλυσίδες των αγκυρών. Τα πρυμνήσια μπορούν να ενταθούν βιράροντας πάντα λίγους κρίκους των αλυσίδων των αγκυρών. Αν ο χειρισμός



Σχ. 8.5α
Πρυμνοδέτηση χωρίς άνεμο.

εκτελεσθεί έχοντας το κρηπίδωμα δεξιά, αντί αριστερά, όπως φαίνεται στο σχήμα, το πλοίο θα πρέπει να στραφεί γύρω από την αλυσίδα της αριστερής άγκυράς του, μέχρι να φθάσει πάλι στη θέση 3, δηλαδή θα αρχίσομε να αναποδίζομε, αφού η πρύμνη περάσει απέναντι από το σημείο πρυμνοδετήσεως, ώστε η επίδραση της έλικας να το διευκολύνει να έλθει προς την ορθή κατεύθυνση προς το κρηπίδωμα.

8.5.3 Πρυμνοδέτηση προσεγγίζοντας με το κρηπίδωμα στην πλώρη (σχ. 8.5β).

Πλησιάζομε με την πλώρη προς το κρηπίδωμα και εκτελούμε στροφή προς την ευνοϊκότερη πλευρά, ποντίζοντας γι' αυτό την κατάλληλη άγκυρα. Στρέφοντας με τη βοήθεια του πηδαλίου και τις μηχανές σε μια θέση μεταξύ 2 και 3, θα είμαστε σε καλύτερη θέση για να εκτιμήσομε τη θέση ποντίσεως της πρώτης άγκυρας ως προς το κρηπίδωμα. Αν εκτιμηθεί ότι έχει ποντισθεί πολύ κοντά στο κρηπίδωμα, θα πρέπει να πλεύσομε στη θέση 3 πριν ποντίσομε την άλλη άγκυρα. Αν έχει ποντισθεί πολύ μακριά, θα πρέπει να αναποδίσομε στην θέση 2Α πριν ποντίσομε την δεύτερη άγκυρα. Συνιστάται η δεύτερη άγκυρα να ποντισθεί αφού το πλοίο έχει στρέψει αρκετά την πρύμνη του προς το κρηπίδωμα, ώστε να έχομε τη δυνατότητα να διορθώσομε τυχόν λάθος κατά την εκτίμηση της αποστάσεως ποντίσεως της πρώτης άγκυρας, όπως προαναφέρθηκε.

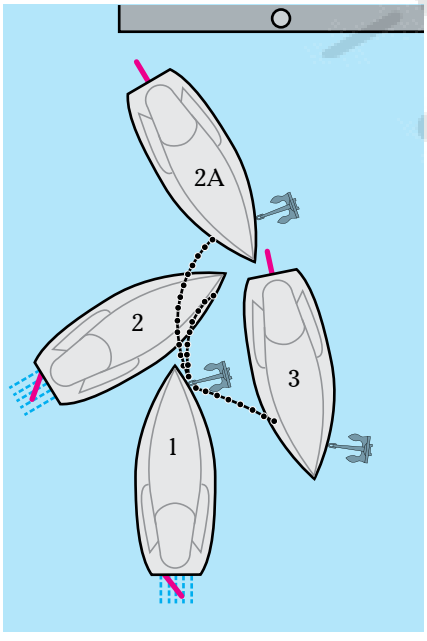
8.5.4 Πρυμνοδέτηση με τον άνεμο προς το κρηπίδωμα (σχ. 8.5γ).

Ο χειρισμός είναι όμοιος με τον χειρισμό της πρυμνοδετήσεως χωρίς άνεμο. Εδώ ο άνεμος διευκολύνει πολύ τη στροφή γύρω από την εξωτερική άγκυρα, όταν δε το πλοίο αναπρωρίσει στις άγκυρές του, θα είμαστε σε θέση να ελέγχομε πολύ εύκολα την έκπτωσή του προς το κρηπίδωμα. Έχοντας ποντίσει στη θέση 1 την εξωτερική άγκυρα με κίνηση πρόσω και πηδάλιο δεξιά, ποντίζομε στη θέση 2 την υπήνεμη άγκυρα. Στη θέση 3 οι αλυσίδες των αγκυρών έρχονται προσήνεμα στο πλοίο, η δε πλώρη στρέφει περισσότερο προς τον άνεμο. Η μηχανή δεν πρέπει να αναποδίσει μέχρι να έλθει η πλώρη ακριβώς στον άνεμο, διαφορετικά η πρύμνη θα στραφεί προς τον άνεμο και το πλοίο αναποδίζοντας δεν θα έλθει κάθετα προς το κρηπίδωμα, όπως θα έπρεπε.

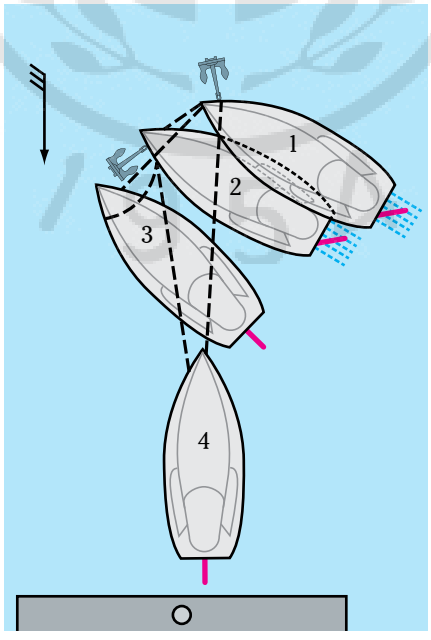
8.5.5 Πρυμνοδέτηση με τον άνεμο από το κρηπίδωμα (σχ. 8.5δ).

Ο χειρισμός αυτός είναι οπωσδήποτε πιο επίπονος από τον προηγούμενο και μπορεί να εκτελεσθεί κατά δύο τρόπους.

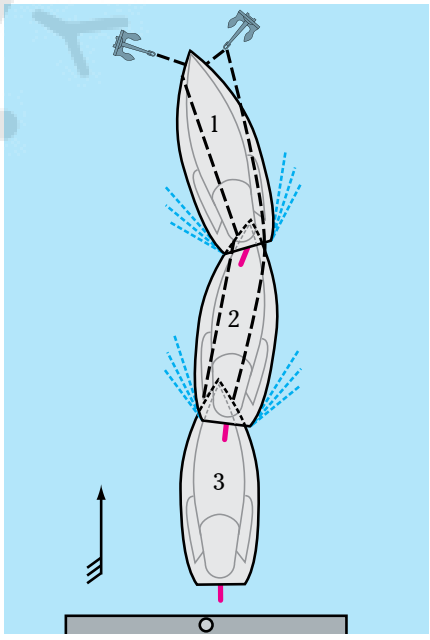
Το πλοίο θα πρέπει να στραφεί ***πρώτον*** γύρω από τις άγκυρές του κατά τον συνήθη τρόπο και ενάντια στον άνεμο –μια χρονοβόρα και επίπονη εργασία– ή ***δεύτερον***, αν υπάρχει επαρκής χώρος, να προσπερά-



Σχ. 8.5β
Πρυμνοδέτηση προσεγγίζοντας με το κρηπίδωμα στην πλώρη.



Σχ. 8.5γ
Πρυμνοδέτηση με τον άνεμο προς το κρηπίδωμα.



Σχ. 8.5δ
Πρυμνοδέτηση με τον άνεμο από το κρηπίδωμα.

σει τη θέση πρυμνοδετήσεως αρκετά μακριά από την ξηρά και να πλησιάσει προς αυτήν αναποδίζοντας.

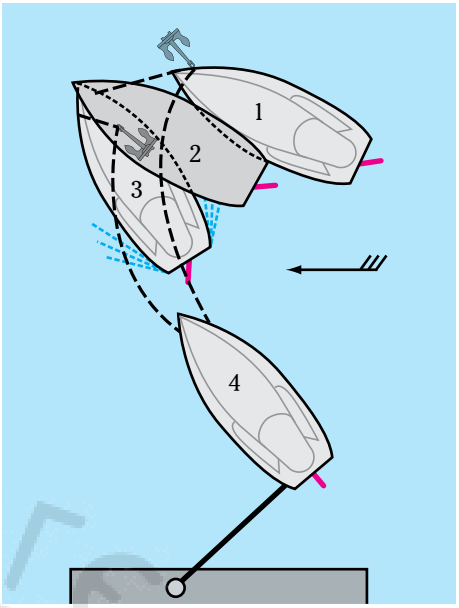
Αναποδίζοντας θα στρέψει την πρύμνη του στον άνεμο (θέση 1). Χρειάζεται προσεκτική εκτίμηση για να φέρομε το πλοίο σε κάθετη γραμμή με τη θέση πρυμνοδετήσεως στο κρηπίδωμα. Ακόμη και τότε η αναπόδιση δεν είναι εύκολη. Δεν πρέπει να αναποδίσομε πριν ο άνεμος έλθει λίγο στο αριστερό ισχίο. Όσο η κίνηση ανάποδα συνεχίζεται, η πρύμνη στρέφει προς τον άνεμο (θέση 2), η δε στροφή επιταχύνεται λόγω της πλευρικής ώσεως της έλικας. Σ' αυτό το στάδιο του χειρισμού η στροφή ελέγχεται με τη βοήθεια των αλυσίδων των αγκυρών που φέρονται αριστερά. Αν επιχειρήσομε την αναπόδιση όταν η πρύμνη είναι ακριβώς στον άνεμο, το πλοίο θα κινηθεί υπήνεμα της θέσεως πρυμνοδετήσεως, φέροντας τον άνεμο με μεγάλη γωνία στο δεξιό ισχίο.

Κατά την πρυμνοδέτηση θα πρέπει να έχομε υπόψη μας ότι οι δύο άγκυρες κρατούν καλύτερα το πλοίο από τη μία και, υπό την προϋπόθεση ότι ποντίζονται με μικρό άνοιγμα μεταξύ τους, μπορούν να εισέλκωνται ταυτόχρονα κατά την άπαρση.

Για την απομάκρυνση από τη θέση πρυμνοδετήσεως ελευθερώνομε όλα τα πρυμνήσια, εφόσον δεν εξυπηρετούν κάποιον σκοπό εάν μείνουν χαλαρά. Το πλοίο απομακρύνεται βιράροντας τις δύο αλυσίδες ταυτόχρονα. Η μηχανή μπορεί να μην χρησιμοποιηθεί, εφόσον η ταχύτητα που αποκτά το πλοίο από την εισολκή των αλυσίδων μπορεί να ελεγχθεί από το έκταμά τους αρκετά ικανοποιητικά. Κατόπιν στρέφομε γύρω από τη μία άγκυρα προς την κατεύθυνση που επιθυμούμε. Με άνεμο εισέλκομε τελευταία την προσήνεμη άγκυρα, φέροντας έτσι το πλοίο ανάπρωρα.

8.5.6 Πρυμνοδέτηση με τον άνεμο παράλληλα προς το κρηπίδωμα και από την πρύμνη (σχ. 8.5ε).

Πλησιάζομε παράλληλα προς το κρηπίδωμα και λίγο πριν φθάσομε απέναντι στη θέση πρυμνοδετήσεως, στρέφομε λίγο μακριά από το κρηπίδωμα στη θέση 1, ώστε ο άνεμος να έλθει στο εξωτερικό ισχίο για να διευκολυνθεί η στροφή και ποντίζομε την εξωτερική άγκυρα. Στη θέση 2 έχει ποντισθεί η δεύτερη άγκυρα και το πλοίο κινείται πολύ αργά πρώρα από αυτήν. Στη θέση 3 με τις δύο αλυσίδες προσήνεμα και πριν έλθει η πρύμνη κάθετα στο κρηπίδωμα αναποδίζομε. Η πλευρική ώση της έλικας που αναποδίζει, τείνει να φέρει το πλοίο κάθετα προς το κρηπίδωμα, ενώ η πρύμνη λόγω του ανέμου φέρεται προς τον άνεμο (καιρό). Αυτή η στροφή



Σχ. 8.5ε

Πρυμνοδέτηση με τον άνεμο παράλληλα προς το κρηπίδωμα και από την πρύμνη.

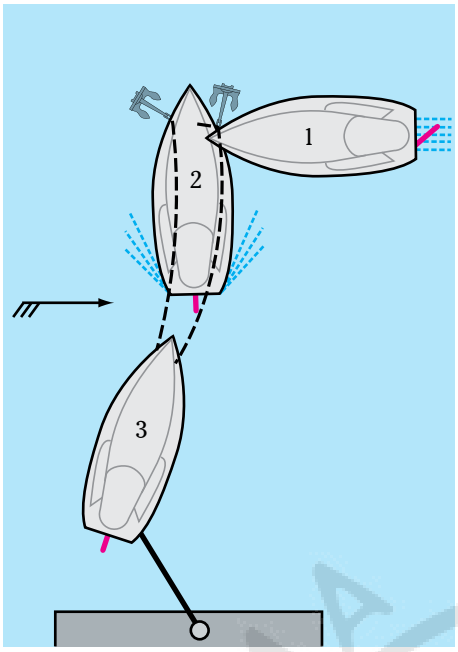
της πρύμνης προς τον άνεμο αντισταθμίζεται από την τάση των αλυσίδων που φέρονται προσήνεμα και το πλοίο κινείται σχεδόν παράλληλα στη θέση 4. Από τη θέση αυτή προσήνεμα προς τη θέση πρυμνοδετήσεως, δίνονται τα πρυμνήσια. Από εκεί το πλοίο θα εκπέσει αργά στη θέση του.

8.5.7 Πρυμνοδέτηση με τον άνεμο παράλληλα προς το κρηπίδωμα και από την πλώρη (σχ. 8.5στ).

1) Με το κρηπίδωμα στην αριστερή πλευρά.

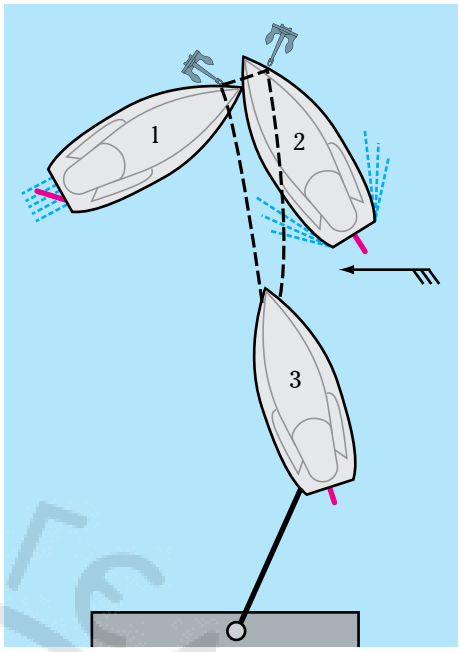
Στρέφομε το πλοίο γύρω από τις άγκυρές του (θέση 1) με μεγάλη γωνία πηδαλίου και πολλές στροφές της μηχανής, αναποδίζοντας κατόπιν από τη θέση 2 στη θέση 3, όπου θα βρισκόμαστε προσήνεμα προς τη θέση πρυμνοδετήσεως, πράγμα επιθυμητό. Εντούτοις ο χειρισμός είναι επίπονος και εμποδίζεται αρκετά από το γεγονός ότι η πλώρη ενώ εκπίπτει υπήνεμα προς τις αλυσίδες των αγκυρών, αυτές πάλι στρέφουν την πλώρη προς τον άνεμο, εμποδίζοντας έτσι την επιθυμητή στροφή.

Γι' αυτό είναι προτιμότερο από τη θέση 1 να στρέψομε το πλοίο μακριά από τον άνεμο και κατόπιν να αναποδίσομε φέροντάς το γρήγορα στη θέση 2 καθώς η πρύμνη στρέφεται προς τον άνεμο. Κινούμενοι ανάποδα προς τη θέση 3 ποντίζομε τις άγκυρες. Η στροφή της πλώρης δεξιά λόγω της αναποδίσεως μετριάζεται από την τάση των αλυσίδων των αγκυρών, που φέρονται προσήνεμα.



Σχ. 8.5στ

Πρυμνοδέτηση με τον άνεμο παράλληλα προς το κρηπίδωμα και από την πλώρη, με το κρηπίδωμα στην αριστερή πλευρά.



Σχ. 8.5ζ

Πρυμνοδέτηση με τον άνεμο παράλληλα προς το κρηπίδωμα και από την πλώρη, με το κρηπίδωμα στη δεξιά πλευρά.

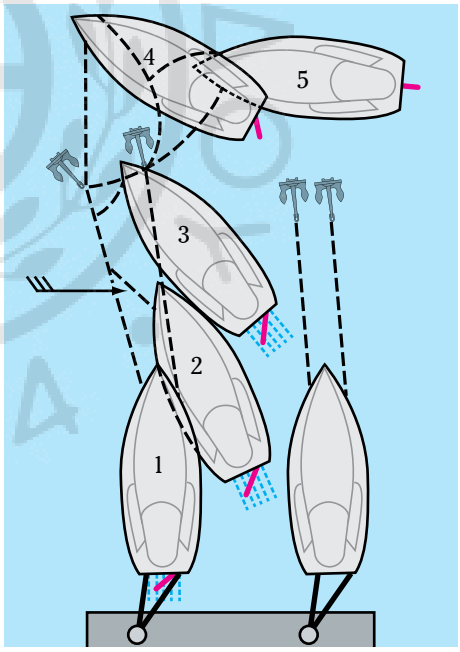
2) Με το κρηπίδωμα στη δεξιά πλευρά (σχ. 8.5ζ).

Ο χειρισμός είναι όμοιος με αυτόν της προηγούμενης περιπτώσεως, με τη διαφορά ότι στη θέση 2 αφήνομε την πρύμνη να στρέψει περισσότερο προς τον άνεμο, αφού περάσει απέναντι από τη θέση πρυμνοδετήσεως, πριν αρχίσομε να αναποδίζομε. Αν αναποδίσομε νωρίτερα, η πλευρική ώση της έλικας που είναι δυσμενής για την προσέγγιση της πρύμνης, δεν θα επιτρέψει στο πλοίο να φθάσει στη θέση 3 προσήνεμα.

8.5.8 Άπαρση πρυμνοδετημένου πλοίου με πολύ ισχυρό άνεμο από το εγκάρσιο (πλευρά) (σχ. 8.5η).

Λύνομε τα πρυμνήσια και εισέλκομε ταυτόχρονα και τις δύο άγκυρες με τη βοήθεια πολλών στροφών της μηχανής και του πηδαλίου όλου προς την προσήνεμη πλευρά. Αν παραπλεύρως βρίσκονται άλλα πλοία, κρατούμε δεμένο ένα πρυμνήσιο της προσήνεμης πλευράς και χρησιμοποιούμε παραβλήματα για την αποφυγή ζημιών.

Όταν η πρύμνη του πλοίου μας φθάσει στη θέση 2 κοντά στο υπήμενο πλοίο, θέτομε το πηδάλιο στη μέση για να σταματήσομε στιγμιαία τη στροφή. Ενώ το πλοίο κινείται πλώρα μέχρι τη θέση 3, μακριά από τα άλλα πλοία με πηδάλιο πάλι προς τον άνεμο, μπορούμε να κινηθούμε πέρα από τις άγκυρες στη θέση 4, έχοντας στρέψει την πλώρη στον άνεμο υπό την επίδραση της τάσεως των αλυσίδων των αγκυρών.



Σχ. 8.5η

Άπαρση πρυμνοδετημένου πλοίου με πολύ ισχυρό άνεμο από το εγκάρσιο (πλευρά).

Φροντίζομε να ανασπασθεί από τον βυθό πρώτα η άγκυρα που έχει το μικρότερο έκταμα και θα

βρίσκεται προς το μέρος του ασφαλέστερου καιρού (υπήνεμα). Αυτό φυσικά θα συμβεί, αν έχομε σταματήσει έγκαιρα την εισολκή της προσήνεμης άγκυρας, άσχετα από το μήκος της αλυσίδας σε σχέση με αυτό της άλλης άγκυρας. Κύριος σκοπός μας σε όλη τη διάρκεια του χειρισμού είναι να φέρομε το πλοίο ανάπρωρο προς τον άνεμο το συντομότερο δυνατό.

8.6 Άπαρση πλευρισμένου πλοίου.

8.6.1 Άπαρση πλοίου πλευρισμένου με τη δεξιά πλευρά χωρίς άνεμο (σχ. 8.6α).

Σε όλες τις περιπτώσεις απομακρύνσεως πλευρισμένου πλοίου θα πρέπει η πρύμνη να στρέφει μακριά από το κρηπίδωμα. Λύνοντας τα σχοινιά και κρατώντας έναν πρωραίο πλαγιοδέτη προς πρύμα, με κίνηση πρόσω αργά και πηδάλιο όλο προς το κρηπίδωμα φέρομε την πλώρη προς αυτό. Στην εσωτερική παρειά του πλοίου έχομε τοποθετήσει παραβλήματα για την αποφυγή ζημιών σ' αυτό και στο κρηπίδωμα. Ο πλαγιοδέτης πρέπει να είναι τελείως τεντωμένος όταν κινούμαστε πρόσω, διαφορετικά η ταχύτητα που θα αποκτήσει το πλοίο θα τον αποκόψει. Πιθανόν να χρειασθεί να χρησιμοποιήσομε διπλό πλαγιοδέτη. Για να εντείνομε τον πλαγιοδέτη, μπορούμε να βιράρομε ένα πλωριό σχοινί, όπως φαίνεται στο σχήμα.

Ο πλαγιοδέτης ανακόπτοντας την κίνηση πρόσω και φέροντας την πλώρη προς το κρηπίδωμα αναγκάζει την πρύμνη να απομακρυνθεί από αυτό (θέση 2), όπου αναποδίζομε λύνοντας τα σχοινιά. Έχοντας το πηδάλιο όλο δεξιά αντισταθμίζομε την τάση στροφής προς τα δεξιά, που δημιουργείται από την πλευρική ώση της έλικας. Το ρεύμα της έλικας, που ρέει κατά την αναπόδιση μεταξύ του πρωραίου τμήματος του πλοίου και του κρηπιδώματος, ευνοεί την απομάκρυνση της πλώρης από αυτό. Όταν το πλοίο απομακρυνθεί από το κρηπίδωμα μπορεί η τάση στροφής προς αυτό να ξαναεκδηλωθεί, εφόσον η επίδραση της πλευρικής ώσεως της έλικας υπερνικά την επίδραση του πηδαλίου. Σ' αυτήν την περίπτωση θα πρέπει να κρατήσομε τη μηχανή, για να πλεύσει το πλοίο ευθύγραμμα προς πρύμα.

8.6.2 Άπαρση πλοίου πλευρισμένου με την αριστερή πλευρά χωρίς άνεμο (σχ. 8.6β).

Σ' αυτόν τον χειρισμό η πλευρική ώση της έλικας κατά την αναπόδιση (θέση 2) και το ρεύμα της έλικας μεταξύ του πρωραίου τμήματος του πλοίου και του κρηπιδώματος, αναγκάζουν την πρύμνη να στραφεί γρήγορα πάλι προς το κρηπίδωμα. Το πηδάλιο δεν επιδρά στη στροφή του πλοίου, γιατί η τάση στροφής, που προαναφέραμε, θα εμφανισθεί πριν το πλοίο αποκτήσει κίνηση ανάποδα. Εντούτοις, αν η πρύμνη στραφεί με μεγάλη γωνία προς το κρηπίδωμα πριν αναποδίσομε στη θέση 2, όπως φαίνεται στο σχήμα, και υπό την προϋπόθεση ότι ο χειρισμός θα εκτελεσθεί σωστά, η απομάκρυνση από το κρηπίδωμα είναι πια εύκολη.

Καθώς το πλοίο φέρεται παράλληλα προς το κρηπίδωμα κινούμενο ανάποδα στη θέση 3, η στροφή της πρύμνης προς αυτό μπορεί να αντισταθμισθεί με πηδάλιο δεξιά ή με βίαιη κίνηση πρόσω της μηχανής και πηδάλιο αριστερά.

8.6.3 Άπαρση πλοίου πλευρισμένου με άνεμο από το κρηπίδωμα (σχ. 8.6γ).

Ο χειρισμός είναι απλός. Το πλοίο μπορεί να απομακρυνθεί εκπίπτοντας παράλληλα προς το κρηπίδωμα με τη βοήθεια των σχοινιών πλώρης και πρύμνης ή όπως φαίνεται στο σχήμα λύνοντας τα σχοινιά της πρύμνης στρέφοντας στη θέση 2.

Αναποδίζοντας και λύνοντας τα σχοινιά, η πρύμνη θα στραφεί πρύμα προς τον άνεμο στη θέση 3, όπου η στροφή ελέγχεται με κίνηση πρόσω και πηδάλιο αριστερά. Αν επιθυμούμε, μπορούμε να συνεχίσομε τη στροφή δεξιά με κίνηση πρόσω και πηδάλιο δεξιά, ειδικότερα αν η κατεύθυνση απομακρύνσεως είναι πρύμα από τη θέση πλευρίσεως.

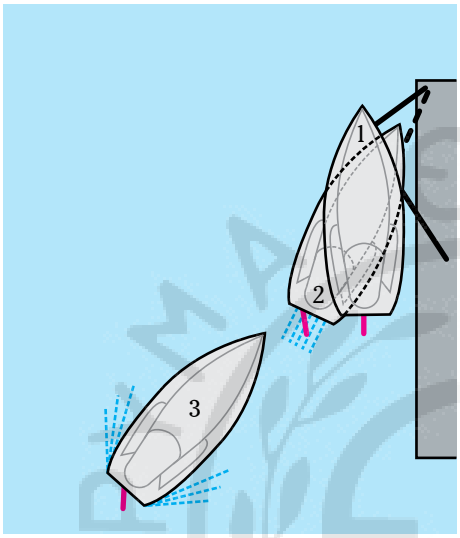
8.6.4 Άπαρση πλοίου πλευρισμένου με τη δεξιά πλευρά και με άνεμο προς το κρηπίδωμα (σχ. 8.6δ).

Η πρύμνη πρέπει να ανοίξει μακριά από το κρηπίδωμα περισσότερο απ' ό,τι χωρίς άνεμο. Ο χειρισμός είναι ίδιος με αυτόν χωρίς άνεμο. Αν όμως ο άνεμος είναι ισχυρός, θα χρησιμοποιήσομε διπλό συρματόσχοινο ως πλαγιοδέτη, όλο το πηδάλιο προς το κρηπίδωμα και πολλές στροφές της μηχανής. Όταν αναποδίσομε στη θέση 2, η πρύμνη θα στραφεί γρήγορα προς τον άνεμο και η πλώρη γρήγορα προς τα δεξιά. Αν η αρχική γωνία στρέψεως προς το κρηπίδωμα δεν είναι αρκετά μεγάλη, η πλώρη θα προξενήσει ζημιά στο κρηπίδωμα, διαφορετικά αυτή θα απομακρυνθεί γρήγορα από αυτό. Κατά την αναπόδιση το πηδάλιο είναι όλο αριστερά, για να διευκολυνθεί η στροφή του πλοίου προς τα δεξιά. Ένα μικρό πλοίο με κατακόρυφη κατασκευή πλώρης, χρησιμοποιώ-

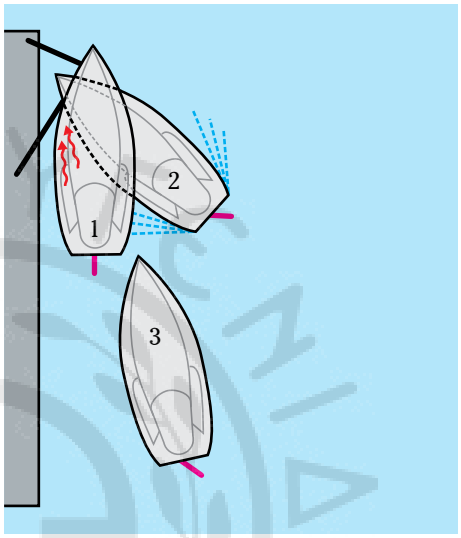
ντας παράβλημα (μπαλόνι) στην εσωτερική παρειά (μάσκα), μπορεί να στραφεί με ορθή γωνία προς το κρηπίδωμα, πριν απομακρυνθεί από αυτό.

8.6.5 Άπαρση πλοίου πλευρισμένου με την αριστερή πλευρά και με άνεμο προς το κρηπίδωμα (σχ. 8.6ε).

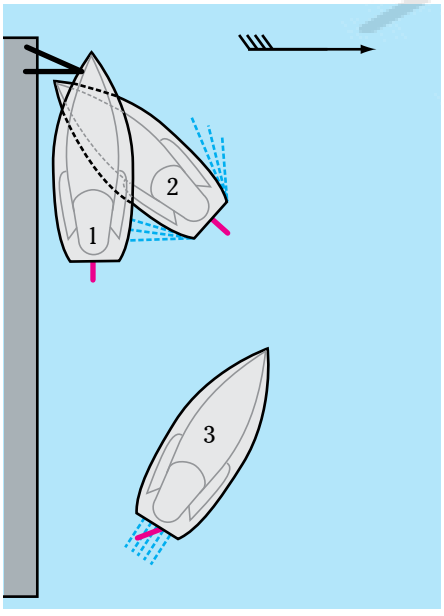
Η απομάκρυνση είναι δύσκολη, εκτός αν χρησιμοποιηθεί ρυμουλκό ή αν είναι δυνατό να χρησιμοποιήσομε σχοινί μακριά από το κρηπίδωμα δεμένο σε σταθερό αντικείμενο ή αν έχομε ποντίσει την άγκυρα προσήνεμα πριν πλευρίσομε. Επίσης θα πρέπει να υπάρχει αρκετός ελεύθερος χώρος πρύμα. Το πλοίο θα πρέπει να διαθέτει αρκετή ισχύ αναποδίσεως. Στρέφομε την πλώρη προς το κρηπίδωμα με γωνία τουλάχιστον 45° προς αυτό, ώσπου ο άνεμος να σχηματίσει τη μικρότερη δυνατή γωνία με το μακριά από το κρηπίδωμα (εξωτερικό) ισχίο.



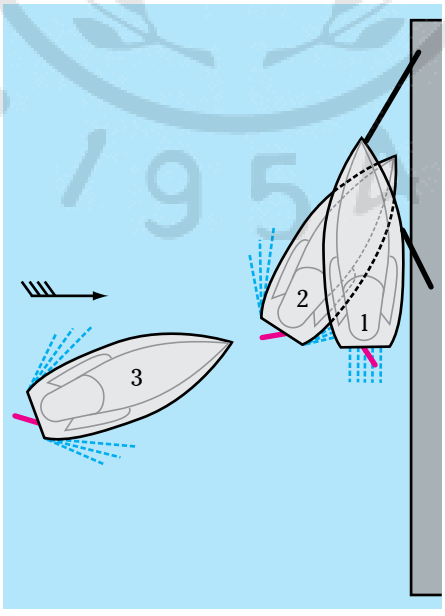
Σχ. 8.6α
Άπαρση πλοίου πλευρισμένου με τη δεξιά πλευρά χωρίς άνεμο.



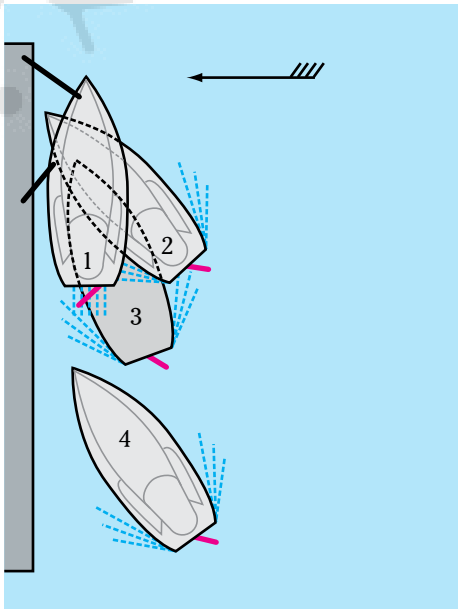
Σχ. 8.6β
Άπαρση πλοίου πλευρισμένου με την αριστερή πλευρά χωρίς άνεμο.



Σχ. 8.6γ
Άπαρση πλοίου πλευρισμένου με άνεμο από το κρηπίδωμα.



Σχ. 8.6δ
Άπαρση πλοίου πλευρισμένου με τη δεξιά πλευρά και με άνεμο προς το κρηπίδωμα.



Σχ. 8.6ε
Άπαρση πλοίου πλευρισμένου με την αριστερή πλευρά και με άνεμο προς το κρηπίδωμα.

Όταν στη θέση 2 αναποδίσομε, ο χειρισμός δυσχεραίνεται από τους επόμενους τρεις παράγοντες:

α) Το ρεύμα του νερού (λόγω της έλικας που αναποδίσαμε) μεταξύ του πρωραίου τμήματος του πλοίου και του κρηπιδώματος αναγκάζει την πλώρη να στραφεί δεξιά.

β) Την έκπτωση του πλοίου προς το κρηπίδωμα πρύμα, λόγω του ανέμου.

γ) Την πλευρική ώση της έλικας, που προξενεί στροφή της πλώρης δεξιά.

Όλοι αυτοί οι παράγοντες ελαττώνουν αμέσως την αρχική γωνία στρέψεως (γωνία που σχηματίζει το διάμηκες του πλοίου με το κρηπίδωμα). Όταν το πλοίο αποκτήσει προχωρητική κίνηση ανάποδα, θα στρέψει την πρύμνη προς τον άνεμο με τη βοήθεια του πηδαλίου προς αυτόν.

8.6.6 Άπαρση πλοίου πλευρισμένου με άνεμο προς το κρηπίδωμα και από το ισχίο (σχ. 8.6στ).

Ανεξάρτητα από την πλευρά με την οποία έχει πλευρίσει το πλοίο, θα πρέπει να στρέψομε την πλώρη προς το κρηπίδωμα με τη βοήθεια του πρωραίου πλαγιοδέτη προς πρύμα ανοίγοντας την πρύμνη με τέτοια γωνία, ώστε ο άνεμος να έλθει στο εσωτερικό ισχίο (αυτό προς το κρηπίδωμα). Αυτός ο χειρισμός είναι αρκετά δύσκολος, γιατί με τέτοιο άνεμο η πρύμνη έχει την τάση να προσκολλάται έντονα στο κρηπίδωμα. Με ισχυρό άνεμο ίσως χρειασθεί να χρησιμοποιήσομε ρυμουλκό ή ένα σχοινί από την πρύμνη προς ένα σταθερό αντικείμενο μακριά από το κρηπίδωμα (μακριά λεντία). Ο άνεμος που θα προσβάλλει το εσωτερικό ισχίο στρέφει το πλοίο μακριά, οπότε αναποδίζομε απομακρυνόμενοι από το κρηπίδωμα και φέροντας την πρύμνη στο μάτι του καιρού (στον άνεμο) (θέση 3).

Για πλοίο πλευρισμένο με την αριστερή πλευρά θα πρέπει, πριν αναποδίσομε, να έχομε στρέψει την πλώρη περισσότερο μακριά από το κρηπίδωμα, γιατί η πλευρική ώση της έλικας κατά την αναπόδιση είναι δυσμενής.

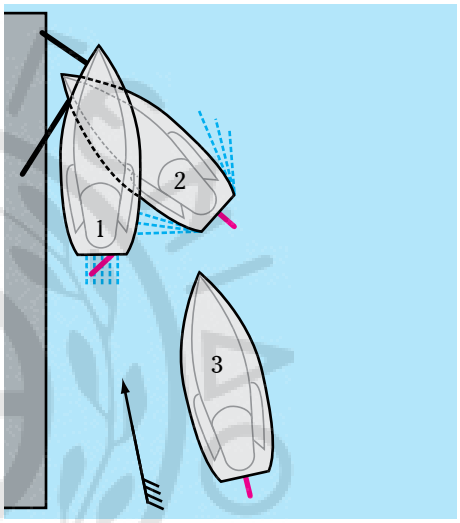
8.6.7 Άπαρση πλοίου πλευρισμένου με τη βοήθεια της άγκυρας και άνεμο από το κρηπίδωμα (σχ. 8.6ζ).

Λύνομε τα σχοινιά της πρύμνης και βιράρομε την άγκυρα. Η πλώρη θα εκπίπτει υπήνεμα ταχύτερα από την πρύμνη, γι' αυτό αφήνομε την πρύμνη να στραφεί μακριά από το κρηπίδωμα, πριν αρχίσομε την εισολκή της άγκυρας (θέση 2).

Με ένα πλωραίο σχοινί ελέγχομε την έκπτωση της πλώρης έτσι, ώστε το πλοίο να απομακρύνεται παράλληλα προς το κρηπίδωμα.

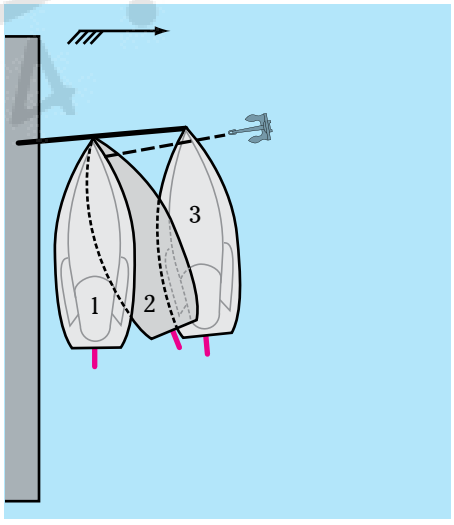
Ο ίδιος χειρισμός μπορεί να εκτελεσθεί χαλαρώνοντας τα σχοινιά της πλώρης και της πρύμνης μέχρι να ανασπασθεί η άγκυρα. Κατόπιν, λύνοντας τα σχοινιά, αναποδίζομε απομακρυνόμενοι από το κρηπίδωμα, εκμεταλλευόμενοι την πλευρική ώση της έλικας κατά την αναπόδιση, που φέρει την πλώρη μακριά από αυτό για πλοίο πλευρισμένο με την αριστερή πλευρά, όπως στο σχήμα.

Χωρίς άνεμο στρέφομε την πρύμνη μακριά από το κρηπίδωμα χαλαρώνοντας την αλυσίδα της άγκυρας



Σχ. 8.6στ

Άπαρση πλοίου πλευρισμένου με άνεμο προς το κρηπίδωμα και από το ισχίο.



Σχ. 8.6ζ

Άπαρση πλοίου πλευρισμένου με τη βοήθεια της άγκυρας και άνεμο από το κρηπίδωμα.

και με κίνηση πρόσω, πηδάλιο όλο προς το κρηπίδωμα και με τη βοήθεια πρωραίου πλαγιοδέτη προς πρύμνα. Όταν ανοίξει η πρύμνη, λύνομε τα σχοινιά εκτός ενός πρωραίου σχοινιού και βιράρομε την άγκυρα. Το πρωραίο σχοινί ελέγχει την έκπτωση της πλώρης και κρατά το πλοίο παράλληλα προς το κρηπίδωμα, ενώ βιράρομε την άγκυρα.

8.6.8 Άπαρση πλοίου πλευρισμένου με ρεύμα από την πλώρη (σχ. 8.6η).

Λύνομε τα σχοινιά αφήνοντας ένα πρυμναίο πλαγιοδέτη προς πρώρα και έναν πρωραίο πλαγιοδέτη (κουτούκι).

Μόλις χαλαρώσομε το τελευταίο σχοινί, θα αναγκασθεί η πλώρη να ανοίξει, καθώς το ρεύμα προσβάλλει την εσωτερική παρειά. Με συμπαγή κρηπιδώματα αυτό το ρεύμα απομακρύνει την πρύμνη ασφαλώς μακριά από το κρηπίδωμα στη θέση 2. Με ανοικτό κρηπίδωμα (π.χ. πάσαλοι) αυτή η ευνοϊκή επίδραση του ρεύματος χάνεται και θα πρέπει να κινηθεί το πλοίο πλώρα, πριν η πρύμνη πλησιάσει επικίνδυνα στο κρηπίδωμα.

Στη θέση 1 χρησιμοποιούμε το πηδάλιο για να βοηθήσομε την αρχική στροφή. Με τον πρωραίο πλαγιοδέτη ελέγχομε την κίνηση της πρύμνης, όταν αυτή πλησιάζει επικίνδυνα στο κρηπίδωμα.

Με τον ίδιο τρόπο μπορούμε να στραφούμε κατά 180°, αν από τη θέση 2 έχοντας λύσει τον πρωραίο πλαγιοδέτη κινήσομε τη μηχανή πρόσω για να απομακρυνθούμε από το κρηπίδωμα. Όταν εξασφαλισθεί η στροφή, λύνομε και τον πρυμναίο πλαγιοδέτη.

Αν έχομε ποντίσει την εξωτερική άγκυρα, ο χειρισμός είναι πολύ ευκολότερος. Αφήνομε ένα πρωραίο σχοινί που το χαλαρώνομε αργά, καθώς βιράρομε την άγκυρα. Έτσι το πλοίο απομακρύνεται συνεχώς παράλληλα προς το κρηπίδωμα, ενώ τηρείται ανάπρωρα προς το ρεύμα (σχ. 8.6θ).

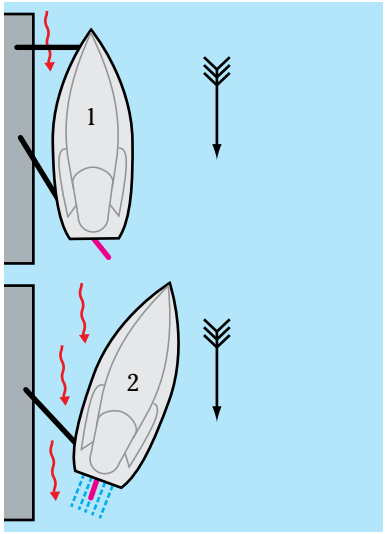
8.6.9 Άπαρση πλοίου πλευρισμένου με ρεύμα από την πρύμνη (σχ. 8.6ι).

Λύνομε τα σχοινιά αφήνοντας έναν πρωραίο πλαγιοδέτη προς πρύμνα και έναν πρυμναίο πλαγιοδέτη (κουτούκι). Απομακρύνομε πρώτα την πρύμνη χαλαρώνοντας τον πρυμναίο πλαγιοδέτη και χρησιμοποιώντας πηδάλιο μακριά από το κρηπίδωμα, για να βοηθήσομε την αρχική στροφή (θέση 2). Το κουτούκι μπορεί να λυθεί αρκετά νωρίς, γιατί δεν υπάρχει κίνδυνος να πλησιάσει η πρύμνη στο κρηπίδωμα, ακόμη και αν αυτό δεν είναι συμπαγές.

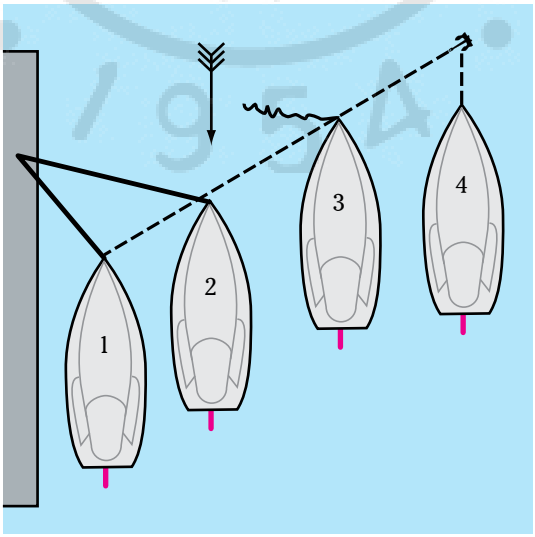
Όπως και στον προηγούμενο χειρισμό με το ρεύμα από την πλώρη, μπορούμε να στραφούμε κατά 180°, αν από τη θέση 2, έχοντας λύσει τον πρυμναίο πλαγιοδέτη, αναποδίσομε αργά και αφού εξασφαλισθεί η στροφή, λύσομε τον πρωραίο πλαγιοδέτη.

8.6.10 Μεταφόρτωση πετρελαίου, χημικών ή υγροποιημένων αερίων από πλοίο σε πλοίο.

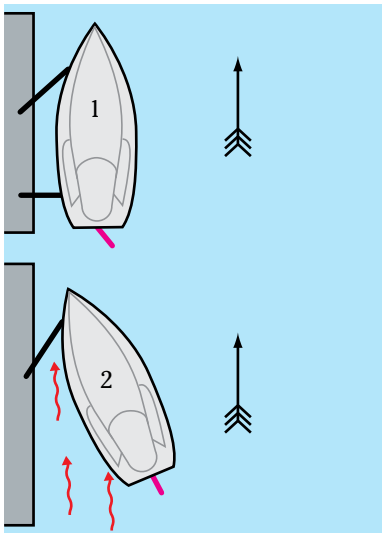
Για την ασφαλή διαδικασία προσεγγίσεως και πλευρίσεως ενός πλοίου σε άλλο, στην άγκυρα ή και



Σχ. 8.6η
Άπαρση πλοίου πλευρισμένου με ρεύμα από την πλώρη.



Σχ. 8.6θ
Άπαρση πλοίου πλευρισμένου με ρεύμα από την πλώρη και με τη βοήθεια της άγκυρας.



Σχ. 8.6ι
Άπαρση πλοίου πλευρισμένου με ρεύμα από την πρύμνη.

των δύο εν πλω, απαιτούνται ειδικοί χειρισμοί.

Η ιδέα μεταφορτώσεως αργού πετρελαίου ή παραγώγων του μεταξύ δύο πλοίων στην άγκυρα ή εν πλω εκπίπτοντας στην ανοικτή θάλασσα, μπορεί να φαίνεται επικίνδυνη επιχείρηση. Σύμφωνα όμως με τις στατιστικές των ναυτικών ατυχημάτων, αυτή η κοινή πρακτική, γνωστή ως ship to ship transfer – STS ή lightering, είναι ασφαλής εφόσον τηρούνται ορισμένοι κανόνες ασφαλείας.

Η συνήθης μέθοδος, που περιγράφεται, είναι τα δύο πλοία να βρίσκονται εν πλω (σχ. 8.6ια).

Το μεγαλύτερο πλοίο που πρόκειται να εκφορτωθεί STBL (ship to be lightered) πλοίο Α πλέει με σταθερή πορεία και ταχύτητα (περίπου 5 κόμβους), που ορίζεται από το πλοίο που προσεγγίζει (manoeuvring ship ή service vessel) πλοίο Β. Ο υπεύθυνος των χειρισμών μεταφορτώσεως (transfer master) βρίσκεται στο πλοίο Β, αλλά τελικά υπεύθυνοι όλης της διαδικασίας είναι οι πλοίαρχοι των δύο πλοίων.

Τα χαρακτηριστικά των χειρισμών του πλοίου που προσεγγίζει, λαμβάνονται υπόψη. Έτσι αν το πλοίο Β έχει δεξιόστροφη έλικα, θα πλησιάσει κινούμενο πρόσω με την αριστερή πλευρά του στην δεξιά πλευρά του πλοίου Α, όπως στο σχήμα 8.6ια. Το πλοίο Β πλησιάζει το πλοίο Α στο ισχίο της πλευράς που τελικά θα πλευρίσει. Η γωνία προσεγγίσεως δεν πρέπει να είναι μεγάλη. Καθώς το πλοίο Β πλησιάζει, τηρεί παράλληλη πορεία με αυτήν του πλοίου Α και σε ασφαλή απόσταση ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες. Κατόπιν το πλοίο Β τηρείται σε τέτοια θέση, ώστε ο σταθμός των πολλαπλών φορτίου (manifolds) να βρίσκεται ακριβώς απέναντι του αντίστοιχου σταθμού του πλοίου Α.

Το πλοίο Β πλησιάζει το πλοίο Α με κατάλληλους χειρισμούς του πηδαλίου και κινήσεως της μηχανής τηρώντας πάντα τους σταθμούς πολλαπλών φορτίου (όπου θα συνδεθούν οι ελαστικοί σωλήνες) τον ένα απέναντι του άλλου, μέχρι να έλθουν σε παράλληλη επαφή με τα ***παραβλήματα*** (fenders). Την στιγμή αυτή τα δύο πλοία πλέουν με την ίδια ταχύτητα ως προς το νερό.

Παράδειγμα τυπικής διατάξεως προσδέσεως μεταξύ δύο δεξαμενοπλοίων φαίνεται στο σχήμα 8.6ιβ.

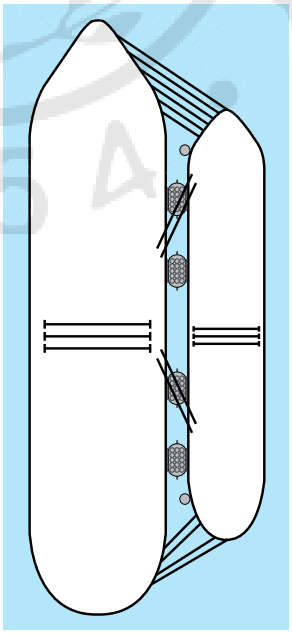
Η διαδικασία μεταφορτώσεως περιλαμβάνει σειρά λειτουργιών, όπως τον χειρισμό προσεγγίσεως, πλευρίσεως, προσδέσεως, συνδέσεως των ελαστικών σωλήνων μεταφορτώσεως, αποσυνδέσεως των ελαστικών σωλήνων, λύσεως των μέσων προσδέσεως και απομακρύνσεως των δύο πλοίων.

Γενικές οδηγίες για τον ασφαλή χειρισμό προσεγγίσεως και πλευρίσεως των δύο πλοίων.

Οι κινήσεις της μηχανής και στα δύο πλοία γίνονται απευθείας από την γέφυρα και αν είναι δυνατόν πρέπει η ταχύτητα του πλοίου να ελέγχεται ρυθμίζο-

Σχ. 8.6ια

Παράδειγμα συνήθους χειρισμού προσεγγίσεως εν πλω.



1) *Τα μέσα προσδέσεως πρέπει να περνούν μόνο μέσα από κλεισιούς ιονοδηγούς εγκεκριμένους από τον υπογνώμονα.*

2) *Μπίνιες προσδέσεως και ιονοδηγοί μεγάλου μεγέθους πρέπει να βρίσκονται όσο είναι πρακτικά δυνατόν πλησιέστερα πρώρα και πρύμα από τον σταθμό πολλαπλών φορτίου, χωρίς να παρεμποδίζουν τον ασφαλή χειρισμό των ελαστικών σωλήνων μεταφορτώσεως.*

3) *Πρέπει να διατίθενται σε άμεση ετοιμότητα πρόσθετα μέσα προσδέσεως για να συμπληρώσουν την πρόσδεση αν χρειασθεί ή σε περίπτωση αποκοπής ενός μέσου προσδέσεως.*

Σχ. 8.6ιβ

Τυπική διάταξη προσδέσεως μεταξύ δύο δεξαμενοπλοίων.

ντας τις στροφές της μηχανής ή το βήμα της έλικας.

Το πλοίο που ακολουθεί σταθερή πλεύση πρέπει να τηρεί τις πορείες και ταχύτητες που αιτούνται από το πλοίο που χειρίζει. Απαιτείται να συμφωνηθεί ένα κοινό σύστημα εκτιμήσεως της ταχύτητας, όπως η ταχύτητα ως προς το νερό ή ως προς τον βυθό.

Ο εξοπλισμός ναυσιπλοΐας και επικοινωνιών πρέπει να βρίσκεται σε πλήρη λειτουργία και να χρησιμοποιούνται ικανοί πηδαλιούχοι εδώ. Όλες οι διαδικασίες μεταφορτώσεως από πλοίο σε πλοίο πρέπει να γίνονται σύμφωνα με τις οδηγίες του OCIMF[1] και του ICS[2], με αυστηρή συμμόρφωση στους κανονισμούς ασφαλείας.

Οι διαδοχικές φάσεις προσεγγίσεως και πλευρίσεως των δύο πλοίων παρουσιάζονται στο σχήμα 8.6ιγ.

(1)

(2)

(3)

(4)

(5)

(6)

Σχ. 8.6ιγ

Διαδοχικές φάσεις (1-6) προσεγγίσεως και πλευρίσεως πλοίων.

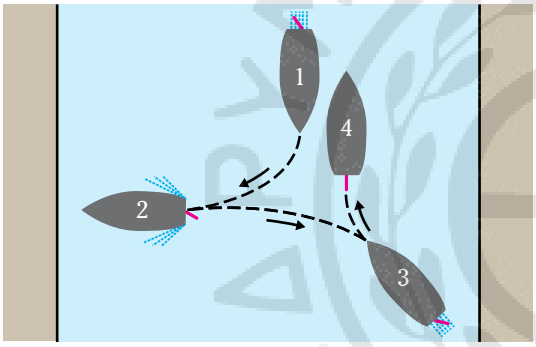
[1] Oil Companies International Marine Forum – Διεθνές Ναυτικό Φόρουμ Εταιρειών Πετρελαίου.

[2] International Chamber of Shipping – Διεθνές Ναυτιλιακό Επιμελητήριο.

8.7 Στροφή πλοίου σε περιορισμένο χώρο[1].

8.7.1 Χωρίς άνεμο ή ρεύμα (σχ. 8.7α).

Με δεξιόστροφη έλικα η στροφή προς τα δεξιά διευκολύνεται εκμεταλλευόμενοι την πλευρική ώση της έλικας που αναποδίζει. Το αντίθετο συμβαίνει με αριστερόστροφη έλικα. Θέτομε το πηδάλιο όλο δεξιά και με κίνηση πρόσω ολοταχώς εκμεταλλευόμενοι το ρεύμα της έλικας, που προσβάλλει το πηδάλιο, ακόμη και όταν το πλοίο δεν έχει προχωρητική κίνηση, στρέφομε δεξιά στη θέση 2. Πριν το πλοίο αποκτήσει αρκετή προχωρητική κίνηση πρόσω, αναποδίζομε ολοταχώς θέτοντας το πηδάλιο όλο αριστερά. Πριν αναποδίσει αρκετά, θέτομε τις μηχανές πρόσω ολοταχώς πάλι και με πηδάλιο δεξιά (θέση 3) στρέφομε το πλοίο. Ακόμη και σ' αυτήν την κατάσταση, χωρίς άνεμο ή ρεύμα, είναι δύσκολο να στραφεί ένα μονέλικο πλοίο προς τ' αριστερά σε περιορισμένο χώρο.

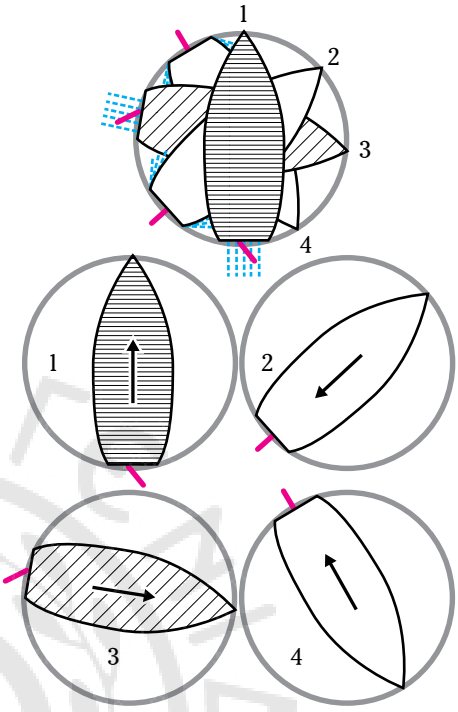


Σχ. 8.7α
Στροφή πλοίου σε περιορισμένο χώρο, χωρίς άνεμο ή ρεύμα.

Συνιστάται να υπάρχει πάντα άγκυρα έτοιμη για πόντιση όταν στρέφομε σε περιορισμένο χώρο και να βεβαιωνόμαστε ότι υπάρχει αρκετό βάθος νερού όταν χειρίζομε κοντά στις όχθες ποταμού ή διαύλου.

Αυτός ο χειρισμός μπορεί να γίνει στρέφοντας το πλοίο γύρω από το μήκος του χωρίς αυτό να αποκτήσει κίνηση πρόσω ή ανάποδα (σχ. 8.7β). Επειδή κατά την αναπόδιση η στροφή προς τα δεξιά είναι έντονη, στρέφομε προς τα δεξιά, εκτός αν το πλοίο έχει μικρή έλικα υψηλών ταχυτήτων, οπότε η πλευρική ώση είναι μικρή.

Στη θέση 1 το πλοίο κινείται πρόσω ολοταχώς με πηδάλιο όλο δεξιά. Με την πρώτη ένδειξη αποκτήσεως προχωρητικής κινήσεως, το πηδάλιο τίθεται μέση και αναποδίζομε ολοταχώς. Η στροφή προς τα δεξιά συνεχίζεται (θέση 2). Αυτό επαναλαμβάνεται με την ίδια σειρά διαδοχής στις θέσεις 3 και 4 ή και περισσότερο αν χρειασθεί, μέχρι να στραφεί το πλοίο.



Σχ. 8.7β
Στροφή πλοίου σε περιορισμένο χώρο, γύρω από το μήκος του.

Αν η ισχύς αναποδίσεως είναι μικρή, χρειάζεται μεγάλη προσοχή στο να αποφευχθεί να αποκτήσει το πλοίο προχωρητική κίνηση πρόσω.

Με διπλέλικο πλοίο η στροφή εκτελείται με κίνηση πρόσω τη μία και ανάποδα την άλλη έλικα, οπότε η πλώρη στρέφει προς την πλευρά της έλικας που αναποδίζει. Ρυθμίζοντας τις στροφές των ελίκων έτσι, ώστε να αποφύγομε την απόκτηση από το πλοίο προχωρητικής κινήσεως, γνωρίζοντας ότι για τον ίδιο αριθμό στροφών η έλικα που αναποδίζει έχει μικρότερη επίδραση στην προχώρηση από αυτήν που κινείται πρόσω, μπορούμε να στρέψομε το πλοίο σε έκταση όσο το μήκος του, αλλά αυτή είναι αργή διαδικασία. Πιο γρήγορα μπορεί να γίνει η στροφή ρυθμίζοντας τις στροφές των ελίκων, ώστε το πλοίο να αποκτά κίνηση πρόσω και ανάποδα εναλλακτικά, αν υπάρχει αρκετός διαθέσιμος χώρος. Το πηδάλιο τηρείται όλο προς τη διεύθυνση της στροφής. Σε πλοίο με συγκλίνουσες προς τα έξω έλικες οι πλευρικές ώσεις και των δύο ελίκων ευνοούν τη στροφή

[1] Περιορισμένος χώρος νοείται ο θαλάσσιος χώρος που διατίθεται για ασφαλή διάπλου ή για χειρισμούς ανάλογα με το μέγεθος του πλοίου.

σε περιορισμένο χώρο προς κάθε κατεύθυνση.

Τα περισσότερα διπλέλικα πλοία έχουν τέτοιες έλικες. Σε πλοίο με συγκλίνουσες προς τα μέσα έλικες οι πλευρικές ώσεις των ελίκων είναι αντίθετης φοράς με το ζεύγος στρέψεως μεταξύ των ελίκων. Γι' αυτό τα πλοία αυτά είναι δυσκολότερα από τα προηγούμενα στους χειρισμούς.

8.7.2 Με άνεμο.

Η σχετική διεύθυνση του ανέμου και τα επόμενα, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για μονέλικο πλοίο:

α) Η πρύμνη κατά την αναπόδιση στρέφει προς την κοίτη του ανέμου.

β) Πλοίο κρατημένο ή σχεδόν κρατημένο τείνει να στρέψει την πλευρά του στον άνεμο (να διπλαρώσει), εφόσον το γεωμετρικό κέντρο των εξάλων του είναι στη μέση του μήκους του.

γ) Κατά την αναπόδιση η επίδραση του πηδαλίου στη στροφή του πλοίου είναι αρχικά πολύ μικρή, μέχρι να αποκτηθεί αρκετή προχώρηση ανάποδα.

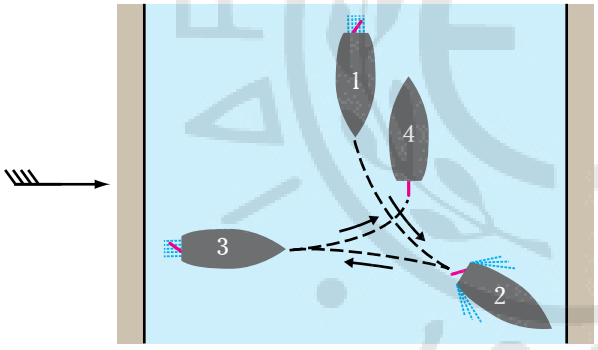
δ) Η πλευρική ώση της έλικας είναι πλέον αισθητή όταν το πλοίο ξεκινά από θέση ακινησίας ή κινείται αργά.

Γενικά το μονέλικο πλοίο σε περιορισμένο χώρο στρέφει μακριά από τον άνεμο, δηλαδή στρέφεται στην αρχή υπήνεμα (δεξιά ή αριστερά) (σχ. 8.7γ). Στροφή προς τον άνεμο μπορεί να εκτελεσθεί μόνο αν υπάρχει αρκετός χώρος για να κινηθεί το πλοίο ασφαλώς πρόσω μέχρι να φέρει τον άνεμο από την αντίθετη παρειά (μάσκα). Στο σχήμα 8.7δ εικονίζεται ο λανθασμένος τρόπος χειρισμού, στρέφοντας δηλαδή προς τον άνεμο.

8.7.3 Στροφή σε ποτάμι με ρεύμα από την πλώρη (σχ. 8.7ε).

Με δεξιόστροφη έλικα πλησιάζομε στην αριστερή όχθη του ποταμού, όπου το ρεύμα έχει την μικρότερη ένταση και δίνομε μια τάση στροφής της πλώρης προς τον άξονα του ρεύματος όπου εκεί είναι εντονότερο (θέση 1). Αρχίζομε τη στροφή φέροντας την πρύμνη πλησίον της όχθης όσο αυτό είναι ασφαλές. Στη θέση 3 αναποδίζομε ολοταχώς, για να αποφύγομε την έκπτωση του πλοίου λόγω του ρεύματος, με το πηδάλιο προς την αριστερή πλευρά για να συμπληρώσομε τη στροφή.

Εκτελώντας τη στροφή στην αριστερή όχθη εκμε-

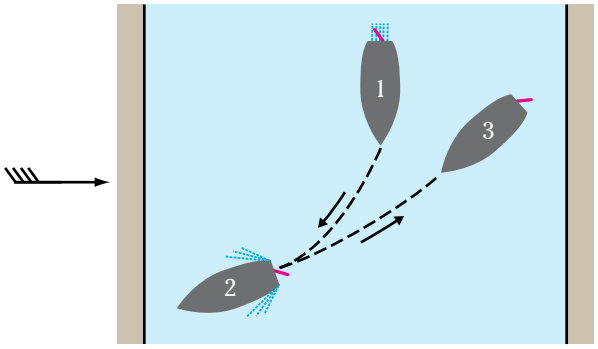


Σωστός τρόπος στροφής του πλοίου σε περιορισμένο χώρο με άνεμο.

1) Πρόσω, στροφή μακριά από τον άνεμο χρησιμοποιώντας όλο το πηδάλιο.
2) Κράτει, ανάποδα, χρησιμοποίηση κατάλληλου πηδαλίου για να βοηθηθεί η στροφή της πρύμνης προς τον άνεμο.
3) Κράτει, πρόσω, πηδάλιο όλο αριστερά.
4) Κράτει, πηδάλιο μέση.

Σχ. 8.7γ

Σωστός τρόπος στροφής του πλοίου σε περιορισμένο χώρο με άνεμο.



Λανθασμένος τρόπος στροφής του πλοίου σε περιορισμένο χώρο με άνεμο.

1) Πρόσω με πηδάλιο όλο προς τον άνεμο, η πλώρη στρέφει γρήγορα προς τον άνεμο.
2) Κράτει, ανάποδα. Ακόμη και με το πηδάλιο όλο αριστερά η πρύμνη στρέφει προς τον άνεμο φέρνοντας το πλοίο πίσω στην αρχική θέση εκκινήσεως.
3) Ανεπιτυχής χειρισμός

Σχ. 8.7δ

Λανθασμένος τρόπος στροφής του πλοίου σε περιορισμένο χώρο με άνεμο.

ταλλευόμαστε την ευνοϊκή πλευρική ώση της έλικας κατά τη διάρκεια του χειρισμού (σχ. 8.7ε).

8.7.4 Στροφή σε ποτάμι με ρεύμα από την πρύμνη (σχ. 8.7στ).

Με δεξιόστροφή έλικα πλησιάζομε στη δεξιά όχθη του ποταμού, όπου το ρεύμα έχει τη μικρότερη ένταση, και αναποδίζομε. Το πηδάλιο τίθεται στην αρχή όλο δεξιά για να αντισταθμίσει την τάση στροφής προς την όχθη και κατόπιν στη μέση.

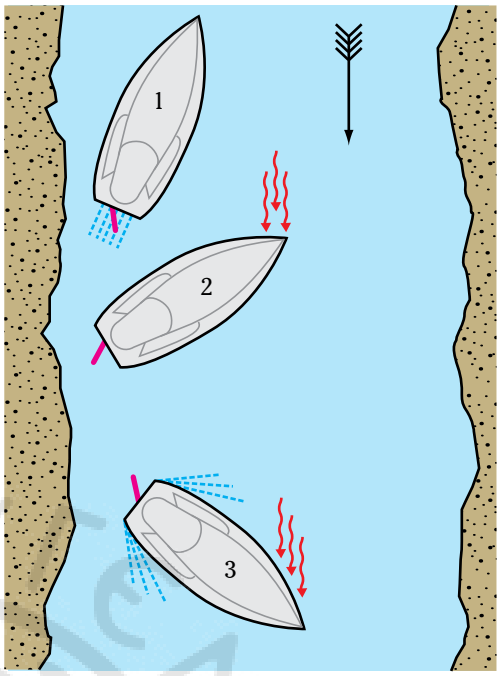
Η πλευρική ώση της έλικας που αναποδίζει είναι ευνοϊκή και μετριάζει την έκπτωση του πλοίου λόγω του ρεύματος. Στη θέση 2 ποντίζεται η άγκυρα που βρίσκεται προς το ρεύμα με μικρό έκταμα, αναγκάζοντας την πλώρη να στραφεί γρήγορα στη θέση 3, όπου η μηχανή κινείται πρόσω και πηδάλιο δεξιά ώστε να συμπληρωθεί η στροφή στη θέση 4. Η άγκυρα κρατείται με μικρό έκταμα, ώστε μια υπερβολική τάση στην αλυσίδα να την αναγκάσει να συρθεί στον βυθό παρά να ενταθεί .

8.7.5 Στροφή σε περιορισμένο χώρο με τη βοήθεια της άγκυρας (σχ. 8.7ζ).

Μια πολύ χρήσιμη μέθοδος στρέψεως του πλοίου, όταν η έκταση του διαθέσιμου χώρου για χειρισμούς είναι περιορισμένη, είναι ποντίζοντας τη μία άγκυρα, κρατώντας την με μικρό έκταμα και κινούμενοι πρόσω γύρω από αυτήν με τεταμένη την αλυσίδα. Όταν εκτελούμε τον χειρισμό αυτόν θα πρέπει να έχομε υπόψη δύο πράγματα:

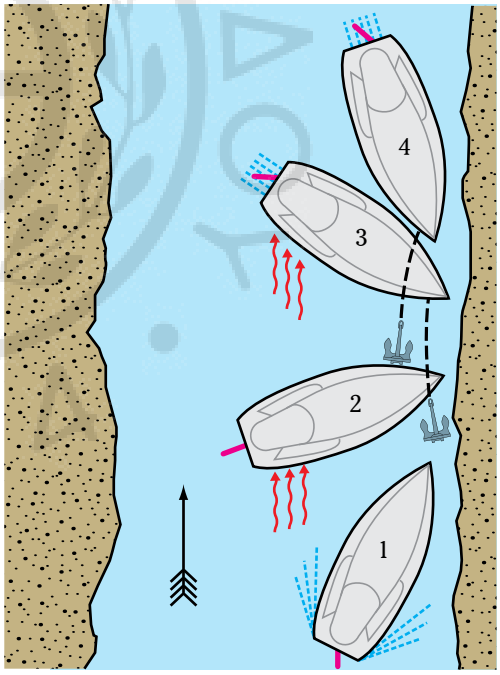
α) Δεν θα πρέπει να ποντισθεί η άγκυρα σε σημείο όπου πιθανόν θα εμπλακεί με άγκυρες ή αλυσίδες άλλων πλοίων ή ναυδέτων ή υποβρύχια καλώδια, αφού ληφθεί υπόψη ότι η άγκυρα θα συρθεί λίγο στον βυθό και

β) ότι ο χειρισμός πρέπει να γίνει με μικρή ταχύτητα και η αλυσίδα να εντείνεται βαθμιαία. Η αλυσίδα θα φέρεται πρύμα κατά τη διάρκεια της στροφής χωρίς απότομες τάσεις που μπορούν να την αποκόψουν. Το πηδάλιο τίθεται αρχικά όλο προς την επιθυμητή κατεύθυνση στρέψεως, με το πλοίο κινούμενο πρόσω αργά και ύστερα ποντίζεται η άγκυρα της πλευράς προς την οποία στρέφομε (θέση 1). Κρατούνται οι μηχανές και αφήνεται να λασκαρισθεί με το φρένο αρκετό έκταμα αλυσίδας (περίπου διπλάσιο του βάθους του νερού) για να κρατηθεί η πλώρη, ενώ η προχώρηση του πλοίου μειώνεται και η αλυσίδα βαθμιαία εντείνεται (θέση 2). Όταν ενταθεί η αλυσίδα, κινούμε το πλοίο πρόσω αργά με το πηδάλιο όλο προς την πλευρά (θέση 3), ώσπου το πλοίο να προχωρήσει γύρω από την άγκυρά του προς την επιθυμητή κατεύθυνση (θέση 4) (σχ. 8.7ζ). Είναι προτιμότερο να εκτελείται η στροφή προς τα δεξιά ποντίζοντας την δεξιά άγκυρα και στρέφοντας



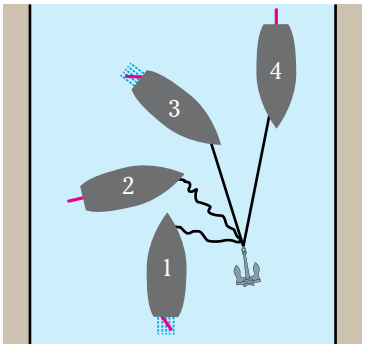
Σχ. 8.7ε

Στροφή σε ποτάμι με ρεύμα από την πλώρη.



Σχ. 8.7στ

Στροφή σε ποτάμι με ρεύμα από την πρύμνη.



1 και **2** αλυσίδα χαλαρή
3 και **4** αλυσίδα τεντωμένη

Σχ. 8.7ζ

Στροφή σε περιορισμένο χώρο με τη βοήθεια της άγκυρας.

προς αυτήν κατά την κίνηση πρόσω, εκμεταλλευόμενοι την τάση στροφής της πρύμνης προς τα αριστερά κατά την αναπόδιση, αν χρειασθεί να αναποδίσομε.

8.8 Χειρισμοί με ρυμουλκά.

8.8.1 Είδη ρυμουλκών.

Για τους χειρισμούς πλευρίσεως, απάρσεως ή μεθορμίσεως των πλοίων μέσα στο λιμάνι, πολλές φορές είναι απαραίτητη η χρησιμοποίηση ειδικών πλοίων, των ***ρυμουλκών*** (tugs). Επειδή τα σκάφη αυτά πρέπει να είναι ευέλικτα στους χειρισμούς τους, η ισχύς και τα μέσα προώσεώς τους συνεχώς εξελίσσονται. Σήμερα τα ρυμουλκά με έλικες κατακόρυφου άξονα ή με κυκλοειδείς έλικες (ο τρόπος λειτουργίας τους αναπτύσσεται στα επόμενα) είναι τα καταλληλότερα για λεπτούς χειρισμούς και έχουν την ικανότητα να αναπτύσσουν πλήρη ισχύ σε κάθε κατεύθυνση. Αυτά τα ρυμουλκά μπορούν να μεταβάλλουν γρήγορα κατεύθυνση ρυμουλκήσεως και να ωθούν ή να έλκουν κινούμενα με την πλευρά.

Εφόσον η μονάδα προώσεως βρίσκεται πρώρα από τη γέφυρα και το άγκιστρο ρυμουλκήσεως κατάπρυμα, η τάση ρυμουλκήσεως ευθυγραμμίζει πάντα το ρυμούλκιο με το διάμηκες τους ρυμουλκού, αποφεύγοντας έτσι την απότομη κλίση του ή την πιθανή ανατροπή του.

Τα μονέλικα ρυμουλκά μέσης ισχύος πηδαλιουχούνται καλά σε χαμηλές ταχύτητες, γι' αυτό είναι κατάλληλα για ρυμούλκηση από πρώρα. Όταν ωθούν, τηρούν εύκολα τη θέση τους και χωρίς απώλεια ισχύος.

Τα ρυμουλκά με διπλές έλικες και με μεγάλη ισχύ έχουν αυξημένη ικανότητα πηδαλιουχίας σε σχέση με τα μονέλικα, όταν ωθούν ή έλκουν πρύμα χρησιμοποιώντας ρυμούλκιο από την παρειά τους.

Γενικά τα ρυμουλκά διακρίνονται σε:

α) ***Ωκεανοπόρα ρυμουλκά*** και ***ναυαγοσωστικά*** (ocean-going and salvage tugs).

β) ***Ακτοπλοϊκά ρυμουλκά*** (coastal tugs).

γ) ***Ρυμουλκά λιμένος*** και ***ποταμών*** (harbour and river tugs).

Οι βασικές απαιτήσεις για όλα τα ρυμουλκά είναι η ικανοποιητική ευστάθεια σε όλες τις συνθήκες λειτουργίας, η αυξημένη ικανότητα χειρισμών και η αρκετή έλξη ρυμουλκήσεως.

Τα ***ωκεανοπόρα ρυμουλκά*** (σχ. 8.8α) έχουν ικανότητα μακράς παραμονής εν πλω. Τα κύρια χαρακτηριστικά τους είναι η μεγάλη ισχύς, αρκετό εκτόπισμα και η μεγάλη ακτίνα ενέργειας. Η τελευταία εξαρτάται από την ταχύτητα, την κατανάλωση καυσίμων και την χωρητικότητα δεξαμενών καυσίμων.

Σχ. 8.8α

Ωκεανοπόρο ρυμουλκό-ναυαγοσωστικό.

Οι συνθήκες ρυμουλκήσεως στον ωκεανό είναι πολύ διαφορετικές από ό,τι στους λιμένες. Στην πρώτη περίπτωση, με κακοκαιρία, απαιτείται μεγάλο μήκος ρυμουλκίου για να μην αποκοπεί λόγω των απότομων τάσεων που προξενούνται από τις διάφορες ταχύτητες ρυμουλκού και ρυμουλκούμενου. Για τον σκοπό αυτόν χρησιμοποιούνται ηλεκτρικά ή υδραυλικά βαρούλκα ρυμουλκήσεως με προκαθορισμένο φορτίο λειτουργίας.

Αν η τάση στο ρυμούλκιο (συνήθως συρματόσχοινο) υπερβεί το προκαθορισμένο όριο του τυμπάνου του βαρούλκου αυτό (δηλ. το βαρούλκο) στρέφει και χαλαρώνει το ρυμούλκιο μέχρι η τάση να επανέλθει στην κανονική. Επίσης φέρουν άγκιστρο ρυμουλκήσεως για παροχή και άλλων υπηρεσιών. Στον εξοπλισμό τους περιλαμβάνονται μέσα για διάσωση πλοίων και ναυαγών, μέσα για την καταπολέμηση πυρκαγιάς και σύγχρονα τηλεπικοινωνιακά μέσα.

Τα ωκεανοπόρα ρυμουλκά χρησιμοποιούνται για ρυμουλκήσεις στην ανοικτή θάλασσα, κυρίως ως

ναυαγοσωστικά και έχουν μερικά κοινά χαρακτηριστικά με τα ρυμουλκά λιμένος. Το μέγεθός τους είναι τόσο, όσο επιτρέπεται για να είναι καλοθάλασσα με αρκετή αντοχή και ισχύ προώσεως.

Είναι πολύ ευέλικτα στους χειρισμούς, γιατί ένα μικρό πλοίο, όπως όλα τα ρυμουλκά, με αρκετό βύθισμα είναι ευκολότερο στους χειρισμούς στο πέλαγος ακόμη και με μικρή ταχύτητα.

Τα ***ακτοπλοϊκά ρυμουλκά*** έχουν μικρή ακτίνα ενέργειας σε σχέση με τα ωκεανοπόρα, γι' αυτό έχουν μικρές διαστάσεις και μέση ισχύ, π.χ. μήκος μεταξύ 30–40 m, ισχύ από 1100–2500 kW, ταχύτητα 12–13 knots και έλξη ρυμουλκήσεως 25–30 t. Ασχολούνται με ρυμουλκήσεις μεταξύ λιμένων παραπλέοντας την ακτή.

Τα ***ρυμουλκά λιμένος*** και ποταμών διακρίνονται στα συμβατικά (conventional) ρυμουλκά με έλικα σταθερού ή μεταβλητού βήματος ή με έλικα σε δακτύλιο Kort (Kort nozzle) και στα σύγχρονα ρυμουλκά έλξεως (tractor tugs) με δυνατότητα στροφής της έλικας κατά 360° (Azimuth rotation). Τα τελευταία διακρίνονται σε ρυμουλκά Z-peller και ρυμουλκά με κατακόρυφο άξονα και κυκλοειδή έλικα Voith – Schneider.

Τα ρυμουλκά έλξεως έχουν μεγάλη ικανότητα χειρισμών, ειδικά όταν η μονάδα προώσεως που μεταδίδει την κίνηση στην έλικα βρίσκεται στο αντίθετο άκρο του σκάφους με το σημείο που συνδέεται το ρυμούλκιο. Τα ρυμουλκά με έλικες Voith – Schneider έχουν την έλικα πρώρα και το σημείο συνδέσεως του ρυμουλκίου πρύμα, ενώ τα ρυμουλκά με έλικα Z-peller αντίθετα.

Τα ρυμουλκά λιμένος και ποταμών χρησιμοποιούνται κυρίως για την παροχή βοήθειας στα πλοία που πλευρίζουν ή απομακρύνονται από το κρηπίδωμα ή σε χειρισμούς σε ποτάμια ή διώρυγες. Στην τελευταία περίπτωση είναι δυνατόν το ρυμουλκό να μην ρυμουλκεί στην πραγματικότητα το πλοίο, αλλά μόνο να το βοηθά στην πηδαλιουχία του, ώστε να τηρείται στην σωστή θέση του ποταμού ή του διαύλου.

Σ' όλα τα ρυμουλκά το κατάστρωμα ρυμουλκήσεως βρίσκεται σε απευθείας οπτικό έλεγχο από τη γέφυρα. Στο πρυμναίο τμήμα, τα ρυμουλκά έχουν προεξέχουσα κατασκευή με αρκετά παραβλήματα (στρωμάτσες). Στο κατάστρωμα ρυμουλκήσεως πρύμα, φέρουν συνήθως υπερυψωμένες εγκάρσιες δοκούς σε σχήμα πετάλου για να παρέχουν ανεμπόδιστη λειτουργία στο ρυμούλκιο. Σε σύγκριση με τα ωκεανοπόρα ρυμουλκά, τα ρυμουλκά λιμένος και ποταμών είναι μικρότερα σε μέγεθος και μεγαλύτερου λόγου πλάτους προς το μήκος τους λόγω της ανάγκης μικρότερου βυθίσματος.

8.8.2 Έλξη ρυμουλκήσεως (bollard pull).

Η ελκτική ικανότητα των ρυμουλκών εξαρτάται από την ισχύ των μηχανών τους. Η ισχύς των ρυμουλκών λιμένος φθάνει συνήθως τα 2.500 KW ή 3.400 BHP και η έλξη ρυμουλκήσεώς τους 60-65 τόνους.

Με την δημιουργία νέων συστημάτων προώσεως όπως έλικες με δακτύλιο Kort, κυκλοειδείς έλικες, ή έλικες στρέψεως κατ' αζιμούθ, αυξήθηκε η ικανότητα χειρισμών των ρυμουλκών αλλά και η έλξη ρυμουλκήσεως ανά μονάδα ισχύος της κύριας μηχανής προώσεως. Η έλξη ρυμουλκήσεως των ωκεανοπόρων ρυμουλκών φθάνει τους 300 τόνους.

Παραθέτουμε πρόχειρο οδηγό για την εκτίμηση αυτής της έλξεως (πίν. 8.8).

Πίνακας 8.8
Έλξη ρυμουλκήσεως για διαφόρους τύπους ελίκων.

Τύπος έλικας	***Έλξη ρυμουλκήσεως πρόσω σε τόνους/100 BHP (προσεγγίζουσα τιμή)***
Συμβατική (με δακτύλιο)	1.50
Αζιμουθιακή με δακτύλιο (έλξη πρόσω)	1.35
Συμβατική χωρίς δακτύλιο	1.30
Voith – Schneider	1.15

Συμπέρασμα: Για την ίδια εγκατεστημένη ισχύ BHP, οι έλικες Voith – Schneider θα έχουν μικρότερη έλξη ρυμουλκήσεως από τις άλλες έλικες.

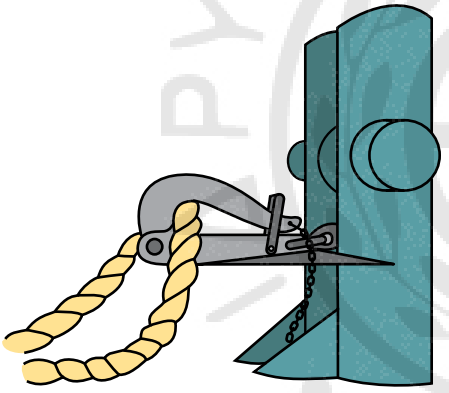
Η αντοχή του ρυμουλκίου (μέσο ρυμουλκήσεως, σχοινί ή συρματόσχοινο) εξαρτάται από την έλξη ρυμουλκήσεως που διαθέτει το ρυμουλκό, την προτιθέμενη ταχύτητα ρυμουλκήσεως και το εκτόπισμα του ρυμουλκούμενου. Η έλξη ρυμουλκήσεως που απαιτείται για τη ρυμούλκηση διαφόρων πλοίων αναφέρεται στην παράγραφο 10.7.3 (σελ. 208).

8.8.3 Κλίση ρυμουλκού και κίνδυνος ανατροπής του.

Το ρυμουλκούμενο πλοίο δεν πρέπει να αποκτά προχωρητική ή οπισθοδρομική κίνηση, όταν το ρυμούλκιο κατευθύνεται (καλεί) με μεγάλη γωνία προς το διάμηκες του ρυμουλκού, αυτό π.χ. μπορεί να

συμβεί, όταν ένα πλοίο έλκεται μακριά από την προκυμαία. Η παράλειψη από μέρους του ρυμουλκούμενου, μπορεί σ' αυτές τις περιπτώσεις να φέρει το ρυμουλκό σε τέτοια θέση, απ' όπου δεν θα μπορεί να βοηθηθεί, με αποτέλεσμα να κλίνει επικίνδυνα και πιθανόν να ανατραπεί.

Ανάλογα με το μέγεθός τους τα σύγχρονα ρυμουλκά έχουν μεγάλη ισχύ μηχανών και η αντοχή των ρυμουλκίων τους είναι ανάλογη με αυτήν την ισχύ. Έτσι, όταν το ρυμούλκιο κατευθύνεται στο εγκάρσιο του ρυμουλκού, ενώ αυτό έλκεται πλευρικά, δεν είναι βέβαιο ότι το ρυμούλκιο θα κοπεί πριν ανατραπεί το ρυμουλκό. Συνήθως το φορτίο θραύσεως του ρυμουλκίου είναι διπλάσιο από την έλξη ρυμουλκήσεως του ρυμουλκού. Ακόμη σ' αυτές τις περιπτώσεις υπάρχει η πιθανότητα να μην λειτουργήσει το σύστημα ελευθερώσεως του ρυμουλκίου σε περίπτωση ανάγκης που φέρουν όλα τα ρυμουλκά και το οποίο τηλεχειρίζεται και από τη γέφυρα (σχ. 8.8β). Πολλά ρυμουλκά φέρουν άγκιστρο ρυμουλκήσεως με ελατήριο, έτσι ώστε όταν η τάση στο ρυμούλκιο φθάσει ένα καθορισμένο όριο, το ρυμούλκιο ελευθερώνεται αμέσως. Σύστημα ελευθερώσεως του ρυμουλκίου κανονικά πρέπει να υπάρχει και στο ρυμουλκούμενο πλοίο. Πρέπει όμως να γνωρίζομε ότι όταν ένα τεντωμένο ρυμούλκιο ελευθερωθεί από ένα πλοίο με μεγάλο ύψος εξάλων, είναι πιθανόν να κινδυνεύσει το πλήρωμα του ρυμουλκού.

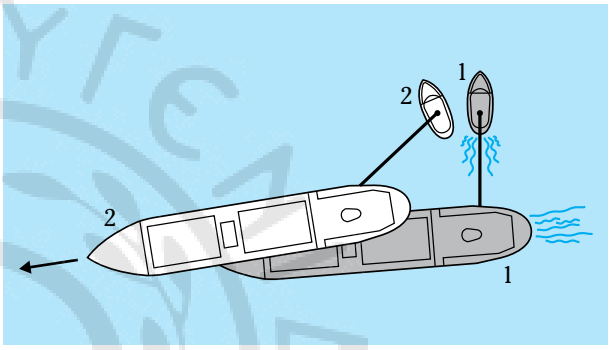


(α)

(β)

Σχ. 8.8β
Σύστημα ελευθερώσεως ρυμουλκίου.
(α) Χειροκίνητο, (β) αυτόματο.

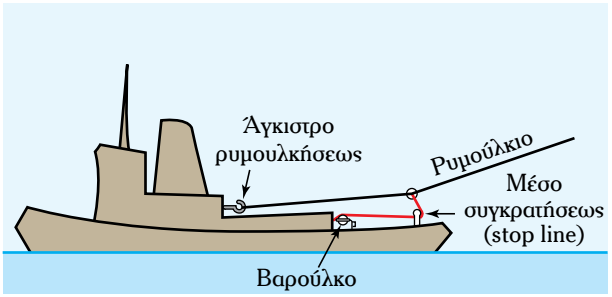
Στο σχήμα 8.8γ φαίνεται η επικίνδυνη θέση στην οποία μπορεί να βρεθεί το ρυμουλκό. Στη θέση 1 το πλοίο κινείται πρόσω ενώ η πρύμη του έλκεται από το ρυμουλκό. Στη θέση 2 το ρυμουλκό έχει πάρει επικίνδυνη κλίση και κινδυνεύει να ανατραπεί.



Σχ. 8.8γ
Θέση (2) ρυμουλκού επικίνδυνη για πιθανή αναιροπή του.

Για να αποφευχθεί ο κίνδυνος ανατροπής των συμβατικών ρυμουλκών όπου το ρυμούλκιο συνδέεται στο άγκιστρο ρυμουλκήσεως περίπου στο μέσο του ρυμουλκού, πρέπει η κατεύθυνση του ρυμουλκίου να είναι πάντα παράλληλη με το διάμηκες του ρυμουλκού.

Αυτό επιτυγχάνεται αναγκάζοντας το ρυμούλκιο να κατευθύνεται πάντα προς την πρύμη του ρυμουλκού συνδέοντάς το με ένα σχοινί ή συρματόσχοινο ή με άλλο μέσο όπως στο σχήμα 8.8δ.



Σχ. 8.8δ
Συμβατικό ρυμουλκό ρυμουλκώντας με συγκράτηση του ρυμουλκίου.

Κατ' αυτόν τον τρόπο μετακινείται το κέντρο στροφής του ρυμουλκού από το άγκιστρο ρυμουλκήσεως στο πρυμναίο άκρο του ρυμουλκού. Έτσι αποφεύγεται ο κίνδυνος να συρθεί το ρυμουλκό από το ρυμούλκιο, να πλευρίσει σ' αυτό, να κλίνει στην πλευρά και πιθανώς να ανατραπεί (σχ. 8.8γ).

Αυτή η σύνδεση του ρυμουλκίου δυσκολεύει την ικανότητα στροφής του ρυμουλκού, γιατί το κέντρο στροφής του τώρα βρίσκεται πάνω από το πηδάλιο μηδενίζοντας τον μοχλοβραχίονα του ζεύγους στρέψεως.

Για να στρίψει το ρυμουλκό, πρέπει να χαλαρώσομε το μέσο συγκρατήσεως (κόκκινο στο σχήμα) και να το εντείνουμε πάλι μετά τη στροφή.

8.8.4 Ρυμούλκηση σε λιμένες.

Συνήθως ο κυβερνήτης του ρυμουλκού διαλέγει ικανοποιητικό τρόπο προσδέσεως. Η κάθε περίπτωση όμως ρυμουλκήσεως θα πρέπει να μελετηθεί και, αν είναι απαραίτητο, θα δοθούν οδηγίες στο ρυμουλκό για τον τρόπο προσδέσεως.

Ο απλούστερος τρόπος προσδέσεως είναι με ένα μοναδικό πλωριό σχοινί [σχ. 8.8ε(α)], που διέρχεται κατακόρακα από το ρυμουλκό και δένεται στο πλοίο. Αυτός ο τρόπος είναι ικανοποιητικός όταν το ρυμουλκό πρόκειται να ωθήσει ή να έλξει κάθετα το πλοίο ή όταν πρόκειται το ρυμουλκό να ωθήσει το πλοίο σταθερά πρώρα ή πρύμα.

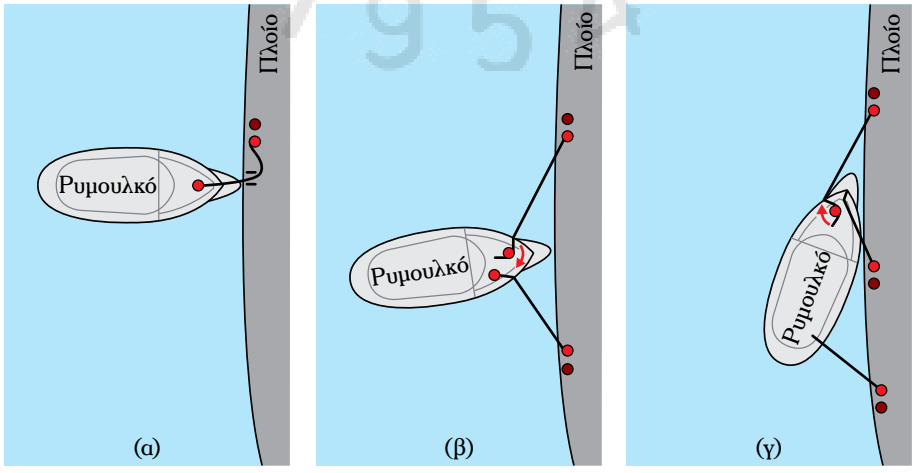
Αν το πλοίο πρέπει να κινηθεί στην αρχή πλώρα και κατόπιν πρύμα, το ρυμουλκό θα πρέπει να χρησιμοποιήσει διπλό πλωριό σχοινί [σχ. 8.8ε(β)].

Ειδικά για την κίνηση ακινήτου στο νερό πλοίου ή πλοίου χωρίς τη βοήθεια των μηχανών του, χρησιμοποιείται η πρόσδεση ισχύος [σχ. 8.8ε(γ)]. Αυτός ο τρόπος εφαρμόζεται πολλές φορές και μπορεί να ρυθμισθεί γρήγορα και εύκολα ανάλογα με την περίπτωση. Πλεονέκτημα αυτού του τρόπου είναι ότι το ρυμουλκό κρατείται ασφαλώς δεμένο στη θέση του και του επιτρέπει ελεύθερη χρησιμοποίηση των μηχανών και του πηδαλίου του, χωρίς αυτό να κινείται σε σχέση με το πλοίο. Επίσης, η κατεύθυνση της δυνάμεως που εφαρμόζεται από το ρυμουλκό μπορεί να μεταβληθεί σε μεγάλο εύρος μεταβάλλοντας απλά τη γωνία πηδαλίου του ρυμουλκού.

Η ταχύτητα του πλοίου που ρυμουλκείται από την πλώρη δεν πρέπει να υπερβαίνει την μέγιστη ταχύτητα του ρυμουλκού μειωμένη κατά 3 knots περίπου. Αν η μέγιστη ταχύτητα του ρυμουλκού είναι 10 knots για παράδειγμα, η ταχύτητα του ρυμουλκούμενου δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 7 knots. Με αυτήν την ταχύτητα του ρυμουλκούμενου μπορεί να ελευθερωθεί με ασφάλεια το ρυμούλκιο, όταν αυτό απαιτηθεί, αφού ληφθεί υπόψη ότι το ρυμουλκό θα χρειασθεί να ελαττώσει ταχύτητα, οπότε η αντίσταση του ρυμουλκίου θα ελαττώσει ακόμη περισσότερο την ταχύτητα του ρυμουλκού.

Η ταχύτητα ρυμουλκήσεως από πλώρα στους λιμένες ποτέ δεν υπερβαίνει τους 7 knots για οποιοδήποτε μέγεθος πλοίου.

Μερικές φορές ένα πλοίο, αφού απομακρυνθεί από την προκυμαία ρυμουλκούμενο από την πλώρη, χρειάζεται τη βοήθεια του ρυμουλκού για να στρέψει σε μία απότομη καμπή. Πριν από τη στροφή το πλοίο θα πρέπει να ελαττώσει ταχύτητα, επιτρέποντας στο ρυμουλκό να τηρηθεί στη σωστή θέση του πρώρα από το ρυμουλκούμενο και στην εσωτερική προς τη



Σχ. 8.8ε
Τρόποι ρυμουλκήσεως.

στροφή παρειά του ρυμουλκούμενου. Ίσως χρειασθεί να μετακινήσομε το ρυμούλκιο κατακόρακα του ρυμουλκούμενου πριν αρχίσομε τη στροφή. Αν το ρυμουλκό δεν τηρηθεί στη σωστή θέση, όχι μόνο θα εμποδίσει τη στροφή, αλλά θα διατρέξει ακόμη και τον κίνδυνο να ανατραπεί.

Σε απότομες καμπές μπορεί να βοηθηθεί η ενέργεια του πηδαλίου και των μηχανών του ρυμουλκούμενου, αν το ρυμούλκιο δεθεί από την παρειά του ρυμουλκού στην πρύμνη του ρυμουλκούμενου και με κατάλληλες κινήσεις του ρυμουλκού.

Για τη στροφή διπλέλικου πλοίου με αρκετή ισχύ μηχανών σε περιορισμένο χώρο δεν είναι απαραίτητο να δέσουν στην πλευρά του ρυμουλκά, εφόσον αυτό μπορεί να αποφευχθεί. Οι μηχανές του πλοίου παρέχουν σημαντική ροπή στρέψεως και η παρουσία των ρυμουλκών στην πλευρά δεν θα διευκολύνει τον ταχύτερο χειρισμό στροφής, ενώ μπορεί να προξενήσει ζημιά στην πλευρά του πλοίου αν υπάρχει μεγάλος κυματισμός.

Για τη στροφή μεγάλου μεγέθους πλοίου από θέση ακινησίας με τη βοήθεια ρυμουλκών, χρησιμοποιούμε ένα μικρό ρυμουλκό, που αφού δέσει το ρυμούλκιο, έλκει την πλώρη του ρυμουλκούμενου και ένα μεγάλης ισχύος ρυμουλκό δεμένο με ρυμούλκιο κοντά στο ισχίο του ρυμουλκούμενου (σχ. 8.8στ). Αυτό το ρυμουλκό όχι μόνο στρέφει την πρύμνη ωθώντας την, αλλά και την κρατάει στη θέση της έλκοντας κινούμενο πρύμα όταν απαιτείται π.χ. για την πρόσδεση του πλοίου σ' ένα ναύδετο. Ένα τρίτο ρυμουλκό μπορεί να βρίσκεται σε ετοιμότητα για να ωθήσει ή να έλξει από το εγκάρσιο όταν απαιτηθεί.

Όταν χρειασθεί να ελευθερώσομε το ρυμούλκιο του ρυμουλκού, ιδιαίτερα αν αυτό είναι δεμένο στην πρύμνη του ρυμουλκούμενου, είναι απαραίτητο να κινείται το πλοίο μας αργά με κρατημένες τις μηχανές, για να αποφευχθεί η εμπλοκή του ρυμουλκίου στην έλικα του ρυμουλκούμενου. Το ρυμούλκιο πρέπει να χαλαρώνεται από το πλοίο παρά να αφήνεται με πιθανότητα να τραυματίσει κάποιο μέλος του πληρώματος.

Αν το ρυμουλκούμενο πλοίο πρόκειται να χρησιμοποιήσει την άγκυρά του, θα πρέπει να ειδοποιήσει έγκαιρα το ρυμουλκό που τυχόν έχει δέσει στην πλώρη του.

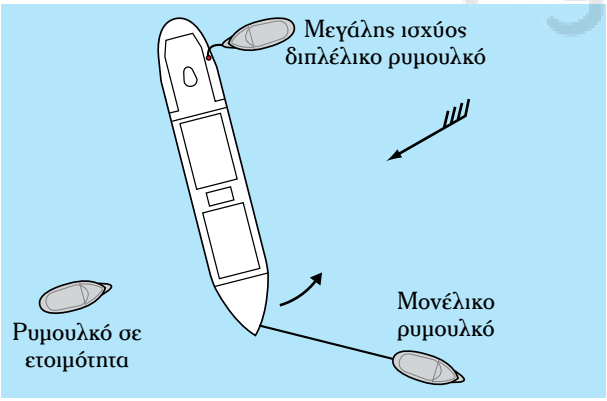
Οι μηχανές του ρυμουλκούμενου πλοίου πρέπει να χρησιμοποιούνται λαμβάνοντας υπόψη την ύπαρξη του ή των ρυμουλκών, γιατί εκτός από τον κίνδυνο που διατρέχει το ρυμουλκό, επηρεάζεται και η αποτελεσματικότητα των χειρισμών του ρυμουλκού, εφόσον αυτή είναι αντιστρόφως ανάλογη προς την ταχύτητα με την οποία κινείται το ρυμουλκούμενο. Γενικά, στη ρυμούλκηση σε λιμένα οι χειρισμοί εκτελούνται από το ρυμουλκό, ενώ η μηχανή του ρυμουλκούμενου πλοίου και το πηδάλιο είναι δευτερεύουσας σημασίας. Αν ο πλοηγός είναι εξοικειωμένος με τα ρυμουλκά, πολλές φορές είναι κυβερνήτης ενός από αυτά, και γνωρίζει τον έλεγχο των κινήσεών τους και την ικανότητα καθενός ρυμουλκού, τότε αυτός είναι ο πιο έμπειρος για τους χειρισμούς του πλοίου και γνώστης του περιβάλλοντος.

8.8.5 Έλικες κατακορύφου άξονα ή κυκλοειδείς έλικες.

Οι έλικες αυτές χρησιμοποιούνται ολοένα και περισσότερο από τα ρυμουλκά λιμένα λόγω των μεγάλων πλεονεκτημάτων τους σε σχέση με τα συμβατικά μονέλικα ή διπλέλικα ρυμουλκά. Το κύριο πλεονέκτημά τους είναι η ικανότητα που παρέχουν στα ρυμουλκά να πηδαλιουχούνται με μεγάλη ευχέρεια κινούμενα πρόσω ή ανάποδα, έλκοντας ή ωθώντας ένα πλοίο.

Αυτές οι έλικες αποτελούνται από αριθμό πτερυγίων, συνήθως 4 ή 5, σε κυκλική διάταξη, που στρέφουν περί κατακόρυφο άξονα και εξέχουν από κυκλικό οριζόντιο δίσκο στον πυθμένα του πλοίου. Ο βαθμός στρέψεως των πτερυγίων ελέγχεται, ώστε η συνισταμένη ωστική δύναμη των πτερυγίων να ασκείται σε οποιαδήποτε κατεύθυνση επιθυμούμε. Έτσι το πλοίο κινείται πρόσω ή ανάποδα και πηδαλιουχείται ταυτόχρονα.

Μία έλικα κατακόρυφου άξονα είναι η έλικα Voith-Schneider. Η απόδοση αυτών των ελίκων είναι μικρότερη από την απόδοση των συμβατικών ελί-



Σχ. 8.8στ
Διάταξη ρυμουλκών και ρυμουλκούμενου για χειρισμό στροφής.

κων, λόγω όμως των μεγάλων πλεονεκτημάτων στην ευκινησία του πλοίου χρησιμοποιούνται σε περιορισμένους χώρους, όπου απαιτείται μεγάλη ευελιξία.

Στο σχήμα 8.8ζ φαίνεται ο μηχανισμός με έλικα Voith-Schneider, που στρέφει με μηχανή ντίζελ 250 kW. Η έλικα συνήθως τοποθετείται πρώρα, ενώ το άγκιστρο ρυμουλκήσεως κατάπρυμα για να αποφευχθεί ο κίνδυνος απότομης κλίσεως και ανατροπής του ρυμουλκού.

Η λειτουργία αυτής της έλικας απεικονίζεται στο σχήμα 8.8η. Τα κατακόρυφα πτερύγια περιστρέφονται συνεχώς προς μία μόνο κατεύθυνση και με την ταχύτητα που επιθυμούμε γύρω από το σταθερό κέντρο περιστροφής R. Τα πτερύγια συνδέονται με-

Σχ. 8.8ζ
Μηχανισμός έλικας κατακορύφου άξονα ή κυκλοειδούς έλικας Voith-Schneider.

Σχ. 8.8θ
Όψη της κάτω πλευράς του πυθμένα πλοίου με κυκλοειδείς έλικες Voith-Schneider.

ταξύ τους στο εσωτερικό του σκάφους με αρθρωτό μηχανικό σύνδεσμο με κέντρο το σημείο Ο. Κάθε πτερύγιο μπορεί να ταλαντεύεται γύρω από τον κατακόρυφο άξονά του και όλα τα πτερύγια μαζί (σαν μία μονάδα) μέσω του μηχανικού συνδέσμου γύρω από το κέντρο ταλαντώσεως Ο. Το κέντρο ταλαντώσεως απομακρύνεται από το κέντρο περιστροφής μέσω συστήματος ελέγχου του οποίου ο τηλεχειρισμός πραγματοποιείται από τη γέφυρα.

Σε πλοίο με μία έλικα, αν τα κέντρα περιστροφής και ταλαντώσεως της έλικας συμπίπτουν, τότε τα πτερύγια δεν έχουν βήμα και επομένως δεν δημιουργείται ωστική δύναμη [στο σχήμα θέση (α)]. Αν το κέντρο ταλαντώσεως μετακινηθεί πρύμα, τότε τα πτερύγια κατά τη διάρκεια της περιστροφής τους αποκτώντας βήμα (θέση β) θα δημιουργήσουν ωστική δύναμη προς την πρύμνη κινώντας το πλοίο πρώρα. Αν το κέντρο ταλαντώσεως μετακινηθεί πρώρα και αριστερά, η δύναμη που αναπτύσσεται θα κινήσει το πλοίο πρύμα την ίδια στιγμή που θα το στρέφει δεξιά (θέση γ). Στη θέση δ φαίνεται η περίπτωση στροφής του πλοίου δεξιά από θέση ακινησίας.

Η μεταβολή της ισχύος επιτυγχάνεται ομαλά σ' όλο το εύρος της και είναι ανάλογη με την απομάκρυνση του κέντρου ταλαντώσεως από το κέντρο περιστροφής των ελίκων, εξασφαλίζοντας έτσι λεπτούς και ταχείς χειρισμούς.

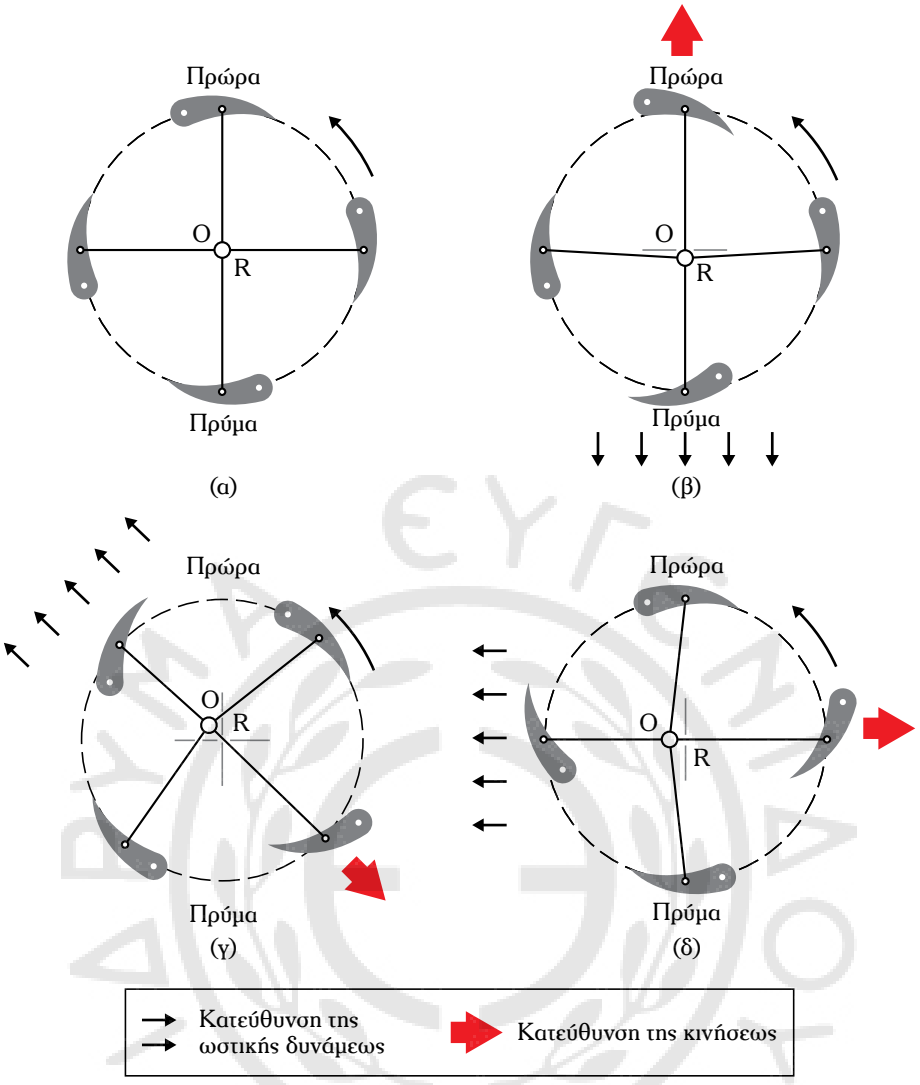
Σε περιπτώσεις που απαιτείται μεγαλύτερος έλεγχος των χειρισμών, π.χ. η δυναμική τήρηση της θέσεώς τους μακριά από την ακτή πλοίων εφοδιασμού, συνήθως τοποθετούνται δύο κυκλοειδείς έλικες η μία πρώρα και η άλλη πρύμα (σχ. 8.8θ). Με αυτήν τη διάταξη μπορεί το πλοίο να κινείται σε οποιαδήποτε κατεύθυνση χωρίς να στραφεί.

8.9 Υδροδυναμικές επιδράσεις στους χειρισμούς των πλοίων.

8.9.1 Επίδραση των αβαθών νερών και η επιβύθιση (shallow water effects).

Όταν ένα πλοίο κινείται στο νερό, υδροδυναμικές δυνάμεις επηρεάζουν τους χειρισμούς του κατά διάφορους τρόπους. Οι επιδράσεις είναι μεγαλύτερες σε αβαθή νερά, ειδικότερα όταν το βάθος είναι μικρότερο από 1,5 φορά το μέγιστο βύθισμα του πλοίου.

Καθώς το πλοίο κινείται σε αβαθή, το νερό που εκτοπίζεται δεν αντικαθίσταται εύκολα με άλλο και η έλικα και το πηδάλιο λειτουργούν σε μερικό κενό. Έτσι το πλοίο χρειάζεται περισσότερο χρόνο για να



Σχ. 8.8η

Λειτουργία έλικας κατακορύφου άξονα ή κυκλοειδούς έλικας Voith-Schneider.

ανταποκριθεί στις εντολές του πηδαλίου για στροφή, ο ρυθμός στρέψεως για ορισμένη γωνία πηδαλίου μειώνεται και αυξάνει ο κύκλος στροφής. Η αύξηση της ακτίνας του κύκλου στροφής στα αβαθή νερά οφείλεται στο φαινόμενο της ελαττώσεως της ταχύτητας του πλοίου και κατ' επέκταση στη ροή του νερού που επιδρά στο πηδάλιο. Επίσης, η ανταπόκριση στις εντολές της μηχανής είναι πιο αργή, το πλοίο συνήθως δονείται, παρουσιάζεται αστάθεια πηδαλιουχίας και είναι αρκετά δύσκολο να διορθωθούν οι παρατιμονιές του πλοίου με κάποια ταχύτητα.

Όσο μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα του πλοίου, τόσο περισσότερη είναι η μείωση της ταχύτητας στα αβαθή νερά. Αυτή η απώλεια ισχύος που διατίθεται για την πρόωση του πλοίου και επειδή το νερό που εκτοπίζεται από τον όγκο των υφάλων δεν αντικαθίσταται εύκολα, συμβάλλει στον σχηματισμό σημαντικά αυξανομένου εγκάρσιου κυματισμού ή δορυφόρου κύματος στην πλώρη και στην πρύμνη του πλοίου. Σε ακραίες περιπτώσεις, και ιδιαίτερα σε πλοία με μικρό ύψος εξάλων πρύμα, το κατάστρωμα της πρύμνης μπορεί να κατακλυσθεί από το κύμα της πρύμνης. Με τη μείωση της ταχύτητας τα ύψη των κυμάτων της πλώρης και της πρύμνης ελαττώνονται. Η επίδραση των αβαθών είναι πιο έντονη σε πλοία όπου το ρεύμα της έλικας δεν προσβάλλει απευθείας το πηδάλιο.

Η ταχύτητα πλοίου που κινείται σε αβαθή πρέπει να είναι πάντα μέτρια. Αν αυτή αυξηθεί, η τρόπιδα θα πλησιάσει τον βυθό και το πλοίο θα στραφεί προς μία πλευρά χωρίς να γνωρίζομε από πριν προς ποια.

Επιβύθιση (squat). Πλησιάζοντας το πλοίο στα αβαθή, το νερό που κινείται κάτω από τη γάστρα αντι-

μετωπίζει μεγαλύτερη αντίσταση λόγω της μειώσεως της αποστάσεως τρόπιδας πλοίου-βυθού. Η ταχύτητα του νερού επιταχύνεται, δημιουργείται περιοχή υποπιέσεως (Νόμος Bernoulli) με αποτέλεσμα να κατέλθει η στάθμη του νερού και να πλησιάσει η τρόπιδα του πλοίου στο βυθό, αυξάνοντας έτσι τον κίνδυνο προσαράξεως. Σε μικρές ταχύτητες τα περισσότερα πλοία έχουν την τάση αυξήσεως του βυθίσματος της πλώρης, αλλά μια αύξηση της ταχύτητας μπορεί να προκαλέσει γρήγορη αλλαγή της διαγωγής προς πρύμα.

Επειδή η αύξηση της ταχύτητας αυξάνει την επιβύθιση, θα πρέπει σε αβαθή νερά να μειώνεται έγκαιρα και δραστικά η ταχύτητα. Σε αβαθή και στενά θα πρέπει να ελαττωθεί η ταχύτητα όχι όμως απότομα, γιατί τότε το κύμα της πρύμνης θα προσπεράσει το πλοίο και θα το αναγκάσει να στραφεί προς μία κατεύθυνση, πράγμα που σε στενό δίαυλο μπορεί να αποβεί καταστρεπτικό.

Το μέγεθος της επιβυθίσεως εξαρτάται από το συντελεστή γάστρας. Πλοία με μεγάλο συντελεστή, όπως έμφορτα δεξαμενόπλοια, έχουν μεγάλη επιβύθιση, ενώ πλοία με λεπτές γραμμές και μικρό συντελεστή γάστρας, όπως τα πολεμικά, έχουν μικρή επιβύθιση. Επειδή η επιβύθιση αυξάνει με το τετράγωνο της ταχύτητας, μειώνοντας την ταχύτητα κατά το ήμισυ, μειώνομε την επιβύθιση στο ένα τέταρτο. Επιβύθιση συμβαίνει και στα βαθιά νερά, αλλά είναι αμελητέα εξαρτώμενη κυρίως από το σχήμα της γάστρας και την ταχύτητα.

Η αύξηση της επιβυθίσεως ενός μεγάλου πλοίου που κινείται με μεγάλη ταχύτητα σε αβαθή νερά μπορεί να είναι περισσότερο από 1 m.

Μετά από όσα προαναφέραμε, μπορούμε να θεωρήσομε ότι τα παρακάτω αποτελούν ενδείξεις ότι το πλοίο εισήλθε σε αβαθή:

α) Πλωριό και πρυμνιό κύμα μεγαλύτερο από το συνηθισμένο, ιδιαίτερα το πλωριό.

β) Μεταβολή των ακραίων βυθισμάτων και μέσης.

γ) Δυσκολία στην πηδαλιουχία.

δ) Μείωση της ταχύτητας και των στροφών της μηχανής.

ε) Δονήσεις του πλοίου.

Η επιβύθιση πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη, όταν το βάθος κάτω από την τρόπιδα είναι μικρό, δεδομένου ότι αυτό το βάθος μπορεί να μειωθεί ακόμη λόγω προνευστασμού, διατοιχισμού, διαστάσεων (μεγάλου πλάτους) του πλοίου και κρισίμων συνδυασμών του ύψους και της περιόδου του κύματος με αυτήν του διατοιχισμού του πλοίου.

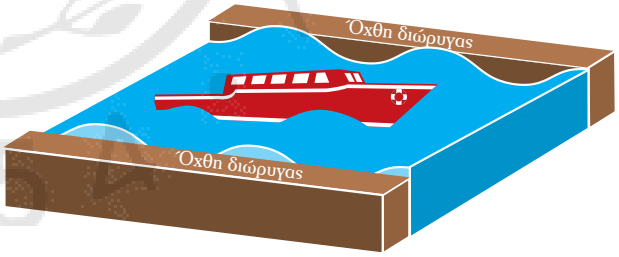
Μεγάλη ανοχή πρέπει να δίνεται γι' αυτούς τους παράγοντες, όταν διερχόμαστε αβαθή σε μεγάλη απόσταση από τις ακτές ή αβαθή έξω από τις εισόδους των λιμένων (μπάρες).

8.9.2 Επιδράσεις κατά τον διάπλου διωρύγων, ποταμών και στενών διαύλων.

1) Επίδραση στην ταχύτητα και στην πηδαλιουχία.

Οι επιδράσεις των αβαθών στην ταχύτητα και στην πηδαλιουχία του πλοίου που προαναφέραμε μεγεθύνονται σε διώρυγες, ποταμούς ή όμοιους στενούς διαύλους, επειδή η κίνηση του νερού γύρω από το πλοίο περιορίζεται.

Πλοίο που κινείται κατά μήκος διώρυγας ωθεί πρώρα από αυτό όγκο νερού ανάλογα με το μέγεθος και την ταχύτητά του. Αυτό το εγκάρσιο κύμα δημιουργεί ζώνη υπερπιέσεως πρώρα από το πλοίο. Ένα όμοιο, αλλά μικρότερο κύμα, σχηματίζεται ακριβώς πρύμα κινούμενο μαζί με το πλοίο. Μεταξύ των δύο κορυφών των κυμάτων σχηματίζεται κοίλωμα κατά μήκος του πλοίου, δημιουργώντας εκεί ζώνη υποπιέσεως (σχ. 8.9α και 8.9β). Οτιδήποτε επιπλέει, απωθείται από το κύμα της πλώρης και ομοίως η πλώρη απωθείται από οποιοδήποτε στερεό αντικείμενο, όπως η όχθη της διώρυγας. Οτιδήποτε επιπλέει στη ζώνη υποπιέσεως στο μέσο του πλοίου έλκεται προς τις πλευρές και τα ισχία του πλοίου. Ομοίως το πρυμνιό τμήμα του πλοίου έλκεται προς την όχθη.



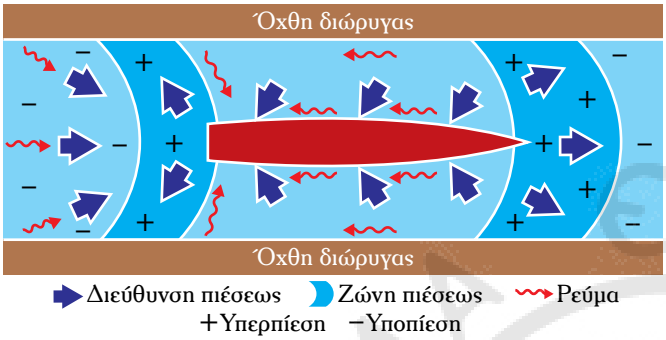
Σχ. 8.9α

Πλοίο κινούμενο σε διώρυγα, ποταμό ή στενό δίαυλο και δημιουργία εγκάρσιου κυματισμού.

Η στάθμη του νερού στη διώρυγα πρώρα από το πλοίο ανυψώνεται, ενώ πρύμα μειώνεται. Αν αυξηθεί η ταχύτητα και το βάθος και πλάτος της διώρυγας είναι λίγο μεγαλύτερο από το βύθισμα και το πλάτος του πλοίου, οι επιδράσεις μπορεί να παρατηρηθούν αρκετά μακριά πρώρα και πρύμα του πλοίου. Μπορεί να αποκοπούν τα σχοινιά προσδέσεως πλευρισμένου πλοίου σε απόσταση 2 ν.μ. πρώρα του κινούμενου πλοίου, υπό την προϋπόθεση ότι σε όλο

το μήκος του διαύλου επικρατούν οι ίδιες συνθήκες περιορισμού των νερών.

Για να διατηρηθεί η στάθμη του νερού στη διώρυγα, δημιουργείται ένα ρεύμα αντίθετης ροής, που κινείται γρήγορα στις πλευρές του πλοίου (σχ. 8.9β). Αυτό το ρεύμα είναι εντονότερο κοντά στο πλοίο και στην επιφάνεια και ασθενέστερο στον πυθμένα της διώρυγας και κοντά στις όχθες.



Σχ. 8.9β

Κάτοψη του σχήματος 8.9α με απεικόνιση των ζωνών, διευθύνσεων πιέσεων και ρευμάτων.

Το αντίρρευμα σε συνδυασμό με την επίδραση των αβαθών επιβραδύνει την προχώρηση του πλοίου. Έμφορτο πλοίο π.χ. που διαπλέει στενά τμήματα της διώρυγας του Σουέζ πιθανόν να έχει ταχύτητα ως προς τον βυθό 5 knots, ενώ κινείται με στροφές για ταχύτητα 7 knots. Επίσης κατά τον διάπλου του στενού Gaillard Pass της διώρυγας του Παναμά μπορεί η ταχύτητα του πλοίου ως προς τον βυθό να μειωθεί μέχρι 40%.

Για να αποφευχθούν ζημιές στις όχθες της διώρυγας ή στα σκάφη που είναι δεμένα, τίθεται όριο ταχύτητας στις διώρυγες και πολλούς ποταμούς.

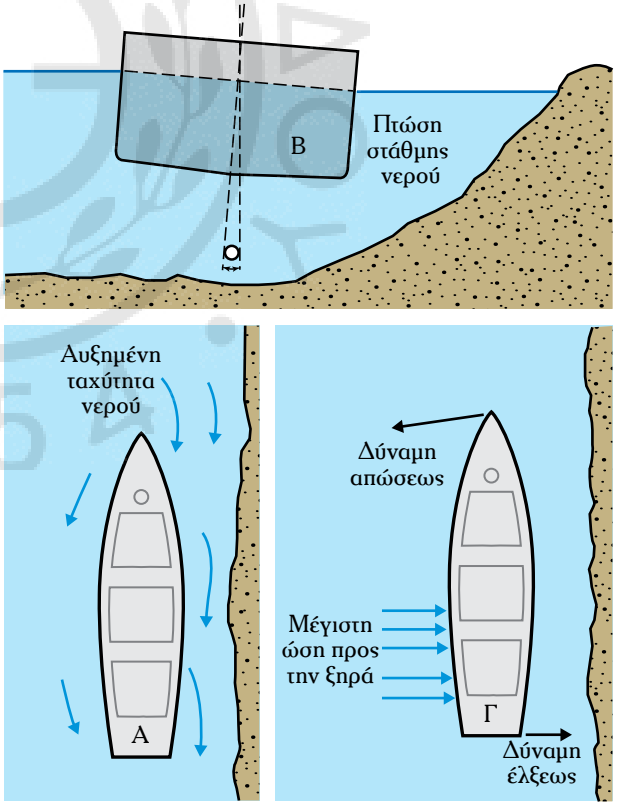
Η αύξηση του κύματος πλώρα ή πρύμα σημαίνει ότι το πλοίο κινείται με μεγάλη ταχύτητα, οπότε θα πρέπει να τη μειώσομε, όχι όμως απότομα, γιατί το ρεύμα της πρύμνης θα προσπεράσει το πλοίο και θα χαθεί ο έλεγχος της πηδαλιουχίας.

Άρα, πλοίο που διαπλέει διώρυγα ή ποταμό μικρού πλάτους έχει κάποια κρίσιμη ταχύτητα, πέρα από την οποία η πηδαλιουχία του γίνεται αυξανόμενα ασταθής λόγω της επιδράσεως των αβαθών. Αυτή η ταχύτητα είναι γνωστή ως ***ταχύτητα διώρυγας*** (canal speed) και απαγορεύεται να ξεπερασθεί.

2) Δυνάμεις έλξεως και απώσεως (suction and cushion effects).

Όσο διάστημα το πλοίο κινείται στο αληθές κέντρο του διαύλου ισαπέχει από τις όχθες του διαύλου με ομοιόμορφη κλίση, η πίεση του νερού που εξασκείται στις δύο πλευρές του είναι ίση, η πηδαλιουχία δεν επηρεάζεται και για να τηρηθεί το πλοίο σε ευθύγραμμη πλεύση χρειάζεται μικρή γωνία πηδαλίου υπό την προϋπόθεση ότι η διώρυγα έχει συμμετρική διατομή. Το γεγονός ότι χρειάζεται μικρή γωνία πηδαλίου για να τηρηθεί το πλοίο στην πορεία του, σημαίνει ότι το πλοίο ακολουθεί το καλύτερο ίχνος σε διώρυγα ή στενό πέρασμα. Αντίστροφα, η ανάγκη μεγάλης γωνίας πηδαλίου για να τηρηθεί το πλοίο στην πορεία του, σημαίνει ότι η κατανομή των πιέσεων στις πλευρές του πλοίου είναι άνιση. Αυτό μπορεί να εμφανισθεί είτε λόγω διαμορφώσεως του βυθού ή απλώς επειδή το πλοίο έχει πλησιάσει αρκετά στη μία όχθη.

Σ' αυτήν την περίπτωση, λόγω της περιορισμένης διατομής και ροής του νερού σ' αυτήν την πλευρά, σύμφωνα με τον Νόμο του Bernoulli, αυξάνεται η ταχύτητα του νερού, με συνέπεια να δημιουργηθεί περιοχή υποπιέσεως σ' αυτήν την πλευρά. Η στάθμη του νερού μειώνεται στην πλησιέστερη όχθη και δημιουργείται δύναμη έλξεως προς αυτή [σχ. 8.9γ (Α και Β)]. Ο συνήθως μεγαλύτερος όγκος των υφάλων



Σχ. 8.9γ

Δυνάμεις έλξεως και απώσεως μεταξύ πλοίου και πλησιέστερης όχθης κατά τον διάπλου διωρύγων, ποταμών και στενών διαύλων.

στο πρυμναίο τμήμα από τη μέση του πλοίου επιτείνει αυτήν την έλξη προς την ξηρά. Αυτή η έλξη εμφανίζεται πιο έντονα στην πρύμνη απ' ό,τι στην πλώρη.

Έτσι η πρύμνη κινείται προς την όχθη, ενώ η πλώρη, λόγω της απώσεως, απομακρύνεται από αυτήν [σχ. 8.9γ (Γ)]. Οι δυνάμεις έλξεως και απώσεως εμφανίζονται μόνο όταν η ταχύτητα είναι τόση, ώστε να κατέλθει η στάθμη του νερού στην πλησιέστερη προς την όχθη πλευρά.

Οι δυνάμεις είναι εντονότερες όσο πλησιάζομε μία όχθη και αν προκαλέσουν στροφή του πλοίου έχουν καταστρεπτικά αποτελέσματα.

Στο σχήμα 8.9γ (Β) παρατηρούμε ότι το πλοίο κλίνει προς την πλησιέστερη ακτή, ώστε να εκτοπίσει τον ίδιο όγκο νερού. Η πτώση της στάθμης του νερού και φυσικά η επίδραση, είναι ανάλογη με το τετράγωνο της ταχύτητας. Έτσι μία μικρή μεταβολή ταχύτητας προκαλεί μεγάλη μεταβολή στην επίδραση. Γι' αυτό πρέπει όταν ελαττώνομε την ταχύτητα του πλοίου, να ελαττώνομε και την γωνία πηδαλίου που τυχόν χρησιμοποιήσαμε, προκειμένου να διορθώσομε την τάση στροφής του πλοίου λόγω των δυνάμεων έλξεως και απώσεως.

Οι δυνάμεις αυτές μπορούν να βοηθήσουν τη στροφή του πλοίου σε στενούς διαύλους και ποταμούς. Έτσι, αν θέλομε να στρέψομε δεξιά σε μία καμπή ποταμού, μπορούμε να πλέομε στην αριστερή όχθη και χρησιμοποιώντας την επίδραση της απώσεως στην πλώρη θα βοηθήσομε τη στροφή.

Αυτό εφαρμόζεται τακτικά σε στενούς διαύλους, όπως στην διώρυγα του Παναμά. Αν η δύναμη της απώσεως είναι υπερβολική, πιθανόν να χρειασθεί πηδάλιο προς τα αριστερά, αν και η στροφή γίνεται προς τα δεξιά.

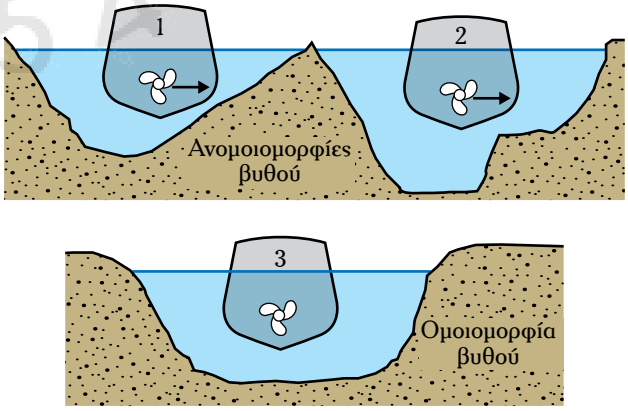
Όταν το πλοίο κινείται στο αληθές κέντρο του διαύλου, όλες αυτές οι δυνάμεις είναι ίσες. Η μορφολογία όμως του βυθού μπορεί να δημιουργήσει αυτές τις δυνάμεις έλξεως και απώσεως παρά το γεγονός ότι το πλοίο ισαπέχει από τις όχθες. Παράγοντες που μπορούν να προκαλέσουν την εμφάνιση αυτών των δυνάμεων είναι το μεγαλύτερο βάθος του βυθού στη μία όχθη, το ότι η μία όχθη είναι περισσότερο απότομη από την άλλη ή ο διάπλους του πλοίου πάνω από αβαθή που περιορίζουν τη ροή του νερού. Γι' αυτό το λόγο πρέπει το πλοίο να τηρείται πάντα στο αληθές κέντρο του διαύλου που, όπως φαίνεται στο σχήμα 8.9δ, δεν είναι απαραίτητα το οπτικό (όπως φαίνεται από το πλοίο) κέντρο του διαύλου. Στη θέση 1, όπου το πλοίο κινείται μακριά από τον παρατηρητή, αν τηρηθεί στο οπτικό κέντρο του διαύλου, θα στραφεί αριστερά, γιατί η δεξιά όχθη είναι λιγότερο απότομη από την αριστερή και η πρύμνη έλκεται προς τη δεξιά όχθη. Γι' αυτόν τον λόγο θα έπρεπε το πλοίο να τηρείται πλησιέστερα στην αριστερή όχθη. Στη θέση 2 πάλι δημιουργείται τάση στροφής προς τα αριστερά, γιατί η δεξιά πλευρά του διαύλου είναι πιο αβαθής από την αριστερή. Και εδώ θα έπρεπε το πλοίο να τηρείται πιο αριστερά. Στη θέση 3 ο δίαυλος έχει σταθερό βάθος, οι όχθες έχουν την ίδια κλίση και το οπτικό κέντρο του διαύλου είναι το ίδιο με το αληθές· έτσι το πλοίο τηρείται στη σωστή θέση.

Επειδή υπάρχει τάση απομακρύνσεως της πλώρης από την πλησιέστερη όχθη και προκειμένου το πλοίο να τηρηθεί σε πλεύση παράλληλη με αυτήν σε σταθερή απόσταση, η τάση αυτή μπορεί να αντισταθμίζεται με μία μικρή γωνία του πηδαλίου προς την πλευρά της όχθης, δηλαδή αντίθετα από την τάση εκτροπής της πλώρης.

Λόγω της απαραίτητης μικρής ταχύτητας, με την οποία κινείται ένα πλοίο σε αβαθή και περιορισμένα νερά και της βραδείας ανταποκρίσεως στις εντολές του πηδαλίου, θα πρέπει για στροφή του πλοίου να χρησιμοποιούμε μεγάλη γωνία πηδαλίου. Κινούμενοι στο αληθές κέντρο του διαύλου έχομε στη διάθεσή μας όλο το πηδάλιο για να διορθώσομε την τάση στροφής του πλοίου προς μία πλευρά.

Ακόμη, για γνωστό αριθμό στροφών της μηχανής η ταχύτητα του πλοίου είναι μικρότερη από εκείνη στο ανοικτό πέλαγος, λόγω της αυξημένης αντιστάσεως από το κύμα που δημιουργείται.

Τάση στροφής μπορεί να διορθωθεί γρήγορα κινώντας τη μηχανή με όλες τις στροφές και χρησι-



Σχ. 8.9δ

Επίδραση της μορφολογίας του βυθού στη δημιουργία δυνάμεων έλξεως και απώσεως μεταξύ πλοίου και πλησιέστερης ανομοιομορφίας.

μοποιώντας όλο το πηδάλιο, ελαττώνοντας και τα δύο αμέσως μόλις ελεγχθεί η στροφή. Σε έκτακτη ανάγκη θα πρέπει να ποντισθεί η άγκυρα από την αντίθετη πλευρά, όπου στρέφει το πλοίο, και να κρατηθεί με μικρό έκταμα.

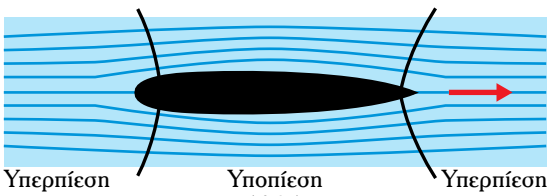
Οι δυνάμεις έλξεως και απώσεως βοηθούν την ευθύγραμμη πλεύση πλοίου σε στενούς διαύλους, όταν ο άνεμος από το εγκάρσιο αναγκάζει την πλώρη να στραφεί μακριά ή προς τον άνεμο. Αν η πλώρη λόγω του ανέμου στρέφει μακριά από τον άνεμο και το πλοίο τηρηθεί προς την υπήνεμη πλευρά του διαύλου, η δύναμη της απώσεως θα αντισταθμίσει αυτήν την τάση. Ομοίως, αν η πλώρη στρέφει προς τον άνεμο, όπως μπορεί να συμβεί με έμφορτο δεξαμενόπλοιο και το πλοίο τηρηθεί προς την προσήνεμη πλευρά, οι ίδιες δυνάμεις βοηθούν στην τήρηση ευθύγραμμης πλεύσεως.

8.9.3 Αλληλεπίδραση μεταξύ δύο πλοίων (interaction effects between two ships).

Όταν δύο πλοία που ομοπλέουν ή αντιπλέουν, διέρχονται το ένα κοντά στο άλλο, ιδιαίτερα με μεγάλη ταχύτητα, αναπτύσσονται μεταξύ τους δυνάμεις έλξεως και απώσεως. Οι δυνάμεις αυτές αναγκάζουν τις πλώρες των πλοίων να συγκλίνουν ή να αποκλίνουν μεταξύ τους και προκαλούν πλευρική μετατόπιση μεταξύ τους.

Η πίεση του νερού γύρω από το πλοίο που κινείται είναι πολύ διαφορετική από εκείνη, όταν το πλοίο παραμένει ακίνητο. Από την υδροδυναμική γνωρίζομε ότι σε κινούμενο πλοίο η πίεση του νερού αυξάνεται κοντά στην πλώρη, μειώνεται στη μέση του πλοίου και αυξάνεται πάλι κοντά στην πρύμνη. Αυτές οι τρεις κύριες περιοχές πιέσεων και οι υδροδυναμικές γραμμές που αντιπροσωπεύουν την κίνηση των μορίων του νερού εικονίζονται στο σχήμα 8.9ε.

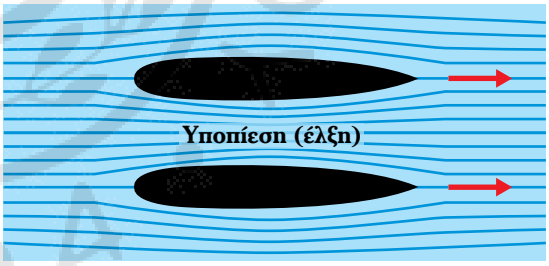
Για τη μελέτη των υδροδυναμικών γραμμών είναι ευκολότερο να θεωρήσομε το κινούμενο πλοίο ακίνητο και ότι το νερό κινείται πέρα από αυτό. Οι γραμμές που περνούν κοντά από το πλοίο εκτρέπονται από αυτό κινούμενες σε καμπύλα ίχνη. Η ποσότητα του νερού που ρέει μεταξύ δύο διαδοχικών ζευγών γραμμών είναι ίδια, γι' αυτό όταν οι υδροδυναμικές γραμμές συμπλησιάζουν, η επιφάνεια της διαμήκους τομής μειώνεται και η ταχύτητα ροής αυξάνεται. Η αυξημένη ταχύτητα ροής δικαιολογείται μόνο από τη βίαιη ώθηση μορίων νερού από περιοχή υψηλής πιέσεως προς περιοχή χαμηλής πιέσεως και αντίστροφα. Έτσι, όταν αυξάνει η ταχύτητα του νερού, η πίεση στην περιοχή αυτή ελαττώνεται και αντίστροφα. Στην περίπτωση ενός μόνο πλοίου, οι ταχύτητες και πιέσεις του νερού είναι οι ίδιες σε κάθε πλευρά, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει συνισταμένη πλευρική δύναμη.



Σχ. 8.9ε

Κατανομή των πιέσεων γύρω από πλοίο που κινείται.

Εντούτοις, όταν δύο πλοία πλησιάζουν αρκετά μεταξύ τους, το διάγραμμα των υδροδυναμικών γραμμών αλλάζει (σχ. 8.9στ). Στη μέση μεταξύ των δύο πλοίων, οι γραμμές πλησιάζουν, η ταχύτητα του νερού αυξάνεται και η πίεση μειώνεται έτσι, ώστε τα δύο πλοία έλκονται μεταξύ τους. Στην πλώρη και στην πρύμνη των πλοίων το διάστημα μεταξύ των υδροδυναμικών γραμμών είναι μεγαλύτερο, η ταχύτητα του νερού μειωμένη και η πίεση μεγαλύτερη. Σ' αυτήν τη θέση των πλοίων η αμοιβαία έλξη μεταξύ τους, λόγω της ζώνης υποπιέσεως συνοδεύεται από ροπή στρέψεως της πλώρης κάθε πλοίου προς τα έξω (αποκλίνουν).



Σχ. 8.9στ

Διάγραμμα υδροδυναμικών γραμμών σε δύο πλοία που πλέουν το ένα κοντά στο άλλο.

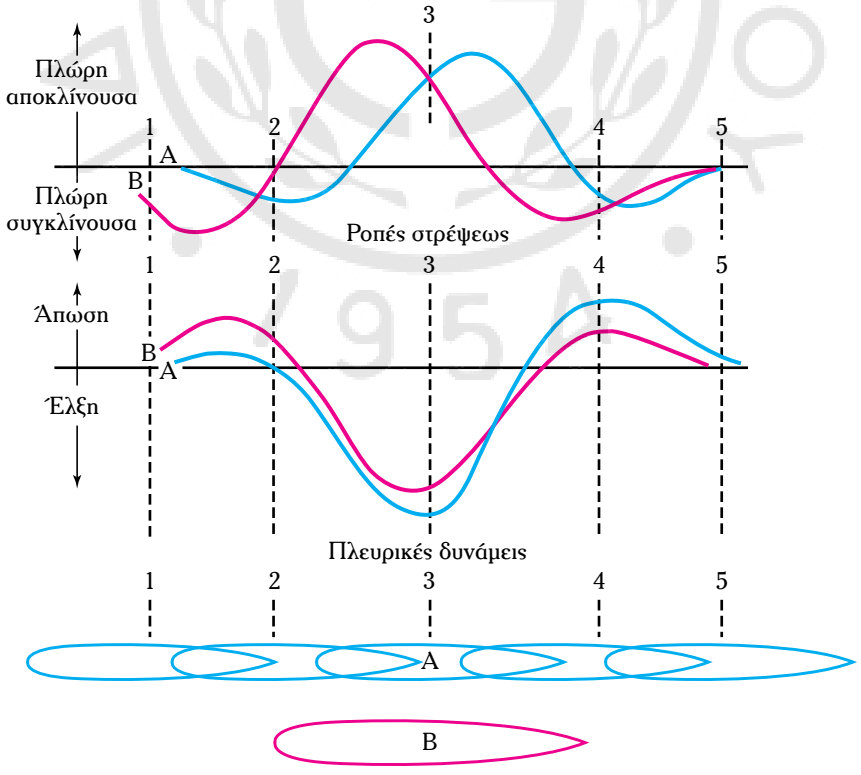
Η αλληλεπίδραση μεταξύ δύο πλοίων που περνούν κοντά με παράλληλες πορείες ομοπλέοντας φαίνεται στο σχήμα 8.9ζ. Η επάνω καμπύλη παριστάνει τις ροπές στρέψεως της πλώρης κάθε πλοίου και η κάτω τις πλευρικές δυνάμεις που αντιμετωπίζουν τα δύο πλοία, καθώς το πλοίο Α προσπερνά το μεγαλύτερο πλοίο Β. Οι εκτιμήσεις έχουν ληφθεί πειραματικά με τη χρησιμοποίηση μοντέλων, εφόσον δεν είναι ακόμη δυνατόν να υπολογισθούν ακριβώς θεωρητικά οι δυνάμεις που επιδρούν σ' ένα πλοίο, γιατί το σχήμα του δεν μπορεί να εκφρασθεί εύκο-

λα μαθηματικά. Από το σχήμα φαίνεται ότι οι ροπές στρέψεως και οι πλευρικές δυνάμεις αλλάζουν μέγεθος και φορά κατά τη διάρκεια του χειρισμού. Οι πλευρικές δυνάμεις στα δύο πλοία αλλάζουν σχεδόν μαζί, ενώ οι ροπές στρέψεως αλλάζουν σε κάπως διαφορετικές θέσεις.

Εκτός από τις δυνάμεις που προαναφέρθηκαν λόγω της αλληλεπιδράσεως και τα δύο πλοία αντιμετωπίζουν αλλαγές στην αντίσταση προώσεως. Όταν στο σχήμα 8.9ζ τα δύο πλοία βρίσκονται το ένα δίπλα στο άλλο (θέση 3), και τα δύο αντιμετωπίζουν μέτρια αύξηση στην αντίσταση προώσεως. Στη θέση 2 το πλοίο Α αντιμετωπίζει μειωμένη αντίσταση στην πρόωση και στη θέση 4 αυξημένη αντίσταση. Αυτό εξηγείται από το γεγονός ότι το πλοίο Α πλησιάζει διαδοχικά τις περιοχές πιέσεων που δημιουργεί το πλοίο Β, όπως εξηγείται στο σχήμα 8.9ε. Το μέγεθος αυτών των αλλαγών στην αντίσταση προώσεως και φυσικά στην ταχύτητα εξαρτάται από την ταχύτητα και την απόσταση μεταξύ των δύο πλοίων.

Για να τηρηθεί το ένα πλοίο απέναντι στο άλλο σε μικρή απόσταση, θα πρέπει να αυξηθεί η ισχύς των μηχανών του μικροτέρου, σε σχέση με το άλλο, μεγέθους πλοίο μέχρι 40% παραπάνω από αυτήν που κανονικά απαιτείται για την ίδια ταχύτητα, όταν πλέει χωρίς την επίδραση άλλου πλοίου.

Η έκταση της περιοχής όπου η αλληλεπίδραση είναι αισθητή και η ένταση της επιδράσεως, εξαρτάται από το μέγεθος, το σχήμα, την ταχύτητα των πλοίων και το βάθος του νερού. Η επίδραση είναι μεγαλύτερη σε αβαθή νερά και χωρίς σημασία σε αποστάσεις (δίπλα) μεταξύ των πλοίων μεγαλύτερες από 300 m. Γι' αυτό δεν υπάρχει δικαιολογία να προσπερνάται ένα πλοίο σε μικρότερη απόσταση απ' αυτήν, όπου η αλληλεπίδραση θα γίνει αισθητή, παρά μόνο σε στενούς διαύλους. Οι δυνάμεις της αλληλεπιδράσεως είναι ανάλογες του τετραγώνου της ταχύτητας, αλλά λόγω της αυξημένης ικανότητας πηδαλιουχίας σε μεγαλύτερες ταχύτητες, ουσιαστικά, για να τηρηθεί ένα πλοίο σε ευθύγραμμη πλεύση απαιτείται η ίδια γωνία πηδαλίου σε οποιαδήποτε ταχύτητα μεταξύ 10 και 20 knots. Οπωσδήποτε, σε μεγαλύτερες ταχύτητες ο χρόνος που διατίθεται για διόρθωση λαθών είναι μικρότερος. Επίσης η επίδραση έχει μεγαλύτερη σημασία, όταν και τα δύο πλοία κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση (ομοπλέουν), εφόσον οι δυνάμεις θα επιδρούν μεγαλύτερο διάστημα απ' ό,τι σε πλοία που αντιπλέουν σε μικρή απόσταση μεταξύ τους.



Σχ. 8.9ζ

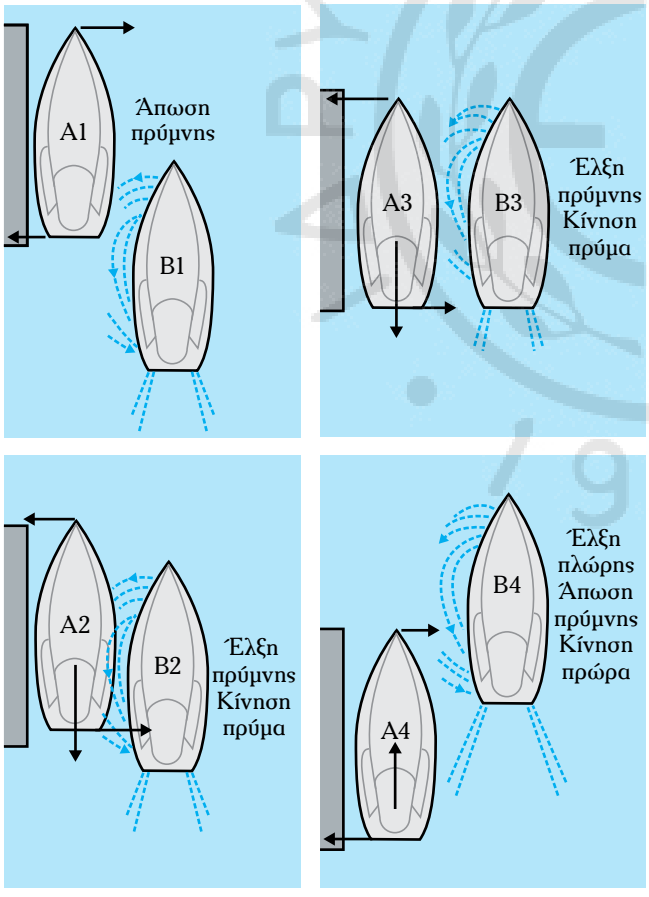
Διάγραμμα αλληλεπιδράσεως μεταξύ δύο πλοίων που ομοπλέουν σε μικρή απόσταση μεταξύ τους.

8.9.4 Επιδράσεις μεταξύ πλοίου που κινείται και άλλου που είναι πλευρισμένο.

Οι ίδιες δυνάμεις έλξεως και απώσεως που παρατηρούνται κατά τη διέλευση δύο πλοίων σε μικρή απόσταση μεταξύ τους, παρατηρούνται και μεταξύ κινούμενου και πλευρισμένου πλοίου. Το τελευταίο θα κινηθεί αρκετά πρώρα και πρύμα, λόγω των απόνερων του πλοίου που περνά. Η ταχύτητα του πλοίου που πρόκειται να περάσει κοντά από ένα πλευρισμένο θα πρέπει να ελαττωθεί αρκετά.

Οι δυνάμεις έλξεως και απώσεως που δημιουργούνται στην πλώρη και στην πρύμνη του κινούμενου πλοίου αναγκάζουν το πλευρισμένο να κινηθεί πρώρα-πρύμα. Σ' αυτό συντελεί και η ροή του νερού στην πλευρά του κινούμενου πλοίου. Στο σχήμα 8.9η φαίνονται οι κινήσεις, στις οποίες υπόκειται το πλευρισμένο πλοίο (Α).

Λόγω της ταχύτητας του πλοίου που κινείται, το πλευρισμένο δεν μπορεί να θεωρηθεί σταθερό αντικείμενο, εφόσον αυτό θα έλκει ή θα απωθεί την πλώρη και πρύμνη του πρώτου. Αντίθετα, το πλευρισμένο θεωρείται πλωτό αντικείμενο που υπόκειται σε δυνάμεις στρέψεως.



Σχ. 8.9η
Επίδραση μεταξύ πλοίου που κινείται και άλλου πλευρισμένου. Επιδράσεις στο πλοίο Α.

Στην πραγματικότητα το πλοίο Α θα πρέπει να φροντίσει να μην αποκοπούν τα σχοινιά προσδέσεώς του, όταν περνάει το πλοίο Β, και το τελευταίο θα πρέπει να μειώσει στο ελάχιστο τη δημιουργία κύματος, πλέοντας με όσο το δυνατόν μικρότερη ταχύτητα. Σε στενό δίαυλο δεν πρέπει το πλοίο Β να τηρηθεί μακριά από το Α και κοντά στην άλλη όχθη, γιατί λόγω της επιδράσεως της απώσεως από την αντίθετη όχθη πιθανόν να στραφεί επικίνδυνα προς το πλευρισμένο πλοίο και να συγκρουσθεί με αυτό.

8.10 Αγκυροβολία.

8.10.1 Προετοιμασία και τρόπος αγκυροβολίας, γενικά.

Αρκετά πριν πλησιάσομε στο αγκυροβόλιο, ελευθερώνομε τις άγκυρες και τις αλυσίδες από τα δεσίματα, με τα οποία τις είχαμε ασφαλίσει για το ταξίδι. Πριν από τη θέση αγκυροβολίας κατεβάζομε την άγκυρα που πρόκειται να ποντίσομε, με τη βοήθεια του βαρούλκου, λίγο πάνω από την ίσαλο. Αν το βάθος της θάλασσας είναι πάνω από 20 m, θα πρέπει να κατεβάσομε την άγκυρα με τη βοήθεια του βαρούλκου κοντά στον βυθό, έχοντας ελαττώσει την προχωρητική κίνηση του πλοίου, διαφορετικά η συρόμενη άγκυρα θα προξενήσει ζημιά στην πλώρη. Κατόπιν σφίγγομε την πέδη (φρένο) του βαρούλκου και αποσυνδέομε το αλυσέλικτρο έτοιμοι για πόντιση. Αν πρόκειται να ποντίσομε σημαντήρα άγκυρας, θα έχομε συνδέσει το συρματόσχοινο του σημαντήρα στον δακτύλιο της άγκυρας αφήνοντας έκταμα σ' αυτό 1,5 φορά το βάθος της θάλασσας για να μπορούμε να τον παρατηρούμε.

Ο σημαντήρας ποντίζεται ακριβώς πριν από την πόντιση της άγκυρας. Πριν ποντίσομε την άγκυρα βεβαιωνόμαστε ότι ο θαλάσσιος χώρος κάτω από την πλώρη είναι ελεύθερος.

Η αλυσίδα που είναι στοιβαγμένη στο φρεάτιο αλυσίδων (στρίτσο) πιθανόν να έχει πέτρες ή χαλίκια σφηνωμένα στους κρίκους ή στους διάπηγές τους, τα οποία μπορεί να εκτιναχθούν με μεγάλη ταχύτητα επάνω από το βαρούλκο κατά την αγκυροβολία καθώς κυλά η αλυσίδα. Επί πλέον δεν είναι απίθανο να αποκοπεί η αλυσίδα καθώς εξέρχεται. Γι' αυτό ο χειριστής του βαρούλκου θα πρέπει να φορά προστατευτικά γυαλιά και συνιστάται να μην υπάρχουν

άτομα πρώρα ή κοντά στο βαρούλκο, όταν ποντίζεται η άγκυρα.

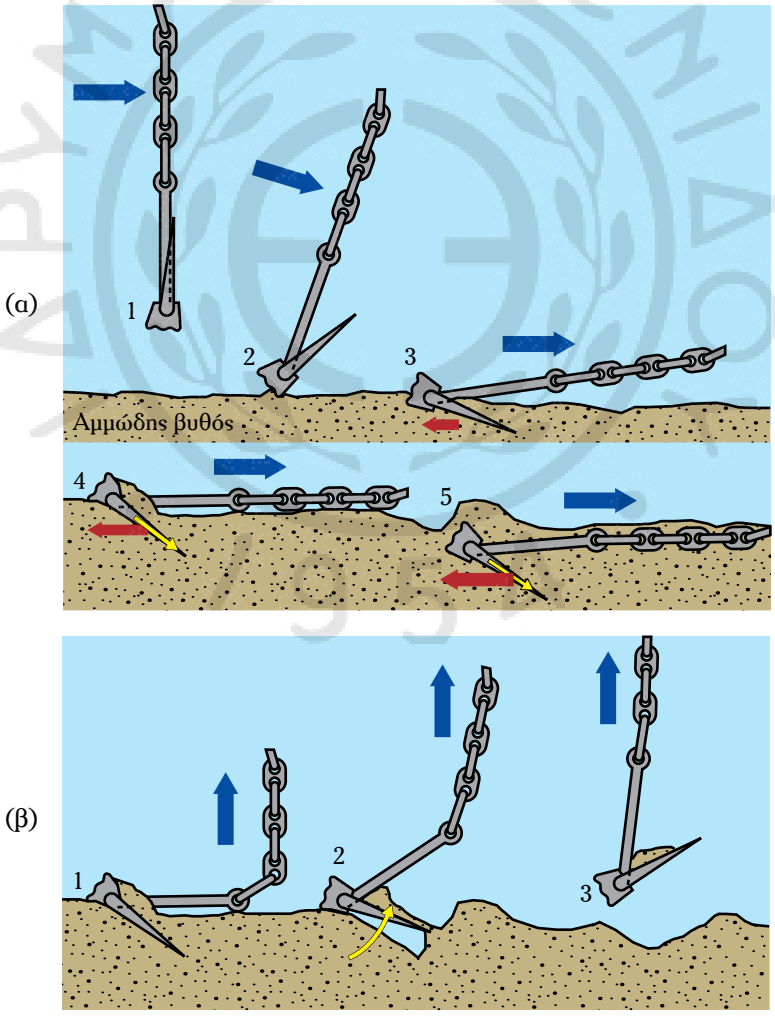
Μόλις δοθεί εντολή να ποντίσομε, ελευθερώνομε το φρένο και η αλυσίδα λασκάρεται. Σταματάμε το λασκάρισμα με το φρένο, όταν εξέλθει μήκος αλυσίδας διπλάσιο του βάθους. Κατόπιν ελευθερώνομε πάλι το φρένο και λασκάρομε αλυσίδα μέχρι το απαραίτητο έκταμα. Στην παράγραφο 8.10.5 (σελ. 172) περιγράφεται λεπτομερώς ο τρόπος αγκυροβολίας.

Με την καμπάνα αγκυροβολίας σημαίνομε τα άμματα που ποντίσαμε, π.χ. τρεις κωδωνισμοί, καθώς εξέρχεται από το βαρούλκο το τρίτο άμμα. Ο υπεύθυνος αγκυροβολίας πρέπει να ειδοποιεί τη γέφυρα για την κατεύθυνση της αλυσίδας, ειδικότερα όταν αυτή περνά προς την αντίθετη πλευρά από αυτή που ποντίσθηκε.

Αν συμβεί αυτό, σφίγγομε το φρένο και αφήνομε την πλώρη να στραφεί προς την αλυσίδα μέχρι να ελευθερωθεί. Όταν λασκάρομε το απαραίτητο έκταμα, σφίγγομε το φρένο και ασφαλίζομε την αλυσίδα με βαριά ράβδο που παρεμβάλλεται μεταξύ δύο κρίκων πρώρα του βαρούλκου επάνω σε ειδικό πέδιλο. Έτσι απαλλάσσομε το βαρούλκο από αρκετή τάση που δέχεται κατά την αγκυροβολία.

8.10.2 Δύναμη κρατήσεως άγκυρας.

Αφού ποντισθεί η άγκυρα και ακουμπήσει στον βυθό, συρόμενη διεισδύει σ' αυτόν μόλις ενταθεί η αλυσίδα. Η δύναμη με την οποία έλκει το πλοίο την άγκυρα μέσω της αλυσίδας την αναγκάζει να συρθεί κατά μήκος του βυθού στρέφοντας τους βραχίονες που εισέρχονται περισσότερο στον βυθό, ώσπου η άγκυρα να κρατηθεί (σχ. 8.10α). Η δύναμη κρατήσεως της άγκυρας είναι πολλαπλάσιο του ίδιου βά-



Σχ. 8.10α

Διαδοχικές φάσεις της άγκυρας που ποντίζεται για την κράτηση του πλοίου.
(α) Κατά την πόντιση και κράτηση του πλοίου και (β) μετά την ανάσπαση και άπαρση του πλοίου.

ρους της. Οι βελτιώσεις στον σχεδιασμό των αγκυρών έχουν αυξήσει τη δύναμη αυτή από 3 μέχρι 14 φορές σε σύγκριση με το βάρος τους.

Σε όλους τους βυθούς, εκτός από τους βραχώδεις, η άγκυρα κρατά με τα νύχια της ώσπου η έλξη στην αλυσίδα να υπερβεί τη δύναμη κρατήσεως της άγκυρας. Αυτή η δύναμη εξαρτάται, εκτός από το βάρος και τον τύπο της άγκυρας, και από τη διεύθυνση έλξεως κατά το κατακόρυφο επίπεδο και την ποιότητα του βυθού.

Ο καλύτερος βυθός για αγκυροβολία είναι ο μαλακός (λεπτή άμμος, πηλός, βούρκος) παρά ο σκληρός και χονδρός (χονδρή άμμος, χαλίκια). Ο βραχώδης βυθός είναι ακατάλληλος και επικίνδυνος για αγκυροβολία.

Όταν οι δυνάμεις που ενεργούν στο πλοίο ανυψώσουν το κοίλωμα που σχηματίζει η αλυσίδα, ώστε να μην υπάρχει οριζόντιο έκταμα αλυσίδας στον βυθό και η έλξη στον δακτύλιο της άγκυρας είναι πάνω από το οριζόντιο επίπεδο, η ικανότητα κρατήσεως της άγκυρας μειώνεται. Η επί τοις εκατό μέγιστη δύναμη κρατήσεως μιας άγκυρας είναι:

Γωνία κλίσεως της αλυσίδας	***Ποσοστό επί τοις εκατό % της μέγιστης δυνάμεως κρατήσεως άγκυρας***
5°	80
10°	60
15°	40

8.10.3 Ενέργεια της αλυσίδας.

Οι δυνάμεις που επιδρούν στο αγκυροβολημένο πλοίο οφείλονται εν μέρει στον άνεμο που προσβάλλει το πλοίο πάνω από την ίσαλο και εν μέρει στο ρεύμα που ενεργεί στη γάστρα και στην αλυσίδα κάτω από την ίσαλο. Η ολική δύναμη αυξάνει σημαντικά, όταν το πλοίο ταλαντεύεται γύρω από τη μέση θέση του.

Το βάρος της αλυσίδας μεταξύ του οφθαλμού (όκιο) και βυθού την αναγκάζει να σχηματίζει καμπύλη, που ενεργεί σαν ελατήριο που απορροφά τις απότομες τάσεις στην άγκυρα. Αυτό το τμήμα της αλυσίδας αυξάνει τη δύναμη κρατήσεως του πλοίου, αλλά μόνο κατά τα τρία τέταρτα του βάρους της. Έτσι δεν χρειάζεται να αυξήσομε το μήκος της περισσότερο από το απαραίτητο. Επί πλέον το τμήμα αυτό ανθίσταται στην κράτηση του πλοίου, εφόσον προσβάλλεται από το ρεύμα. Το τμήμα της αλυσίδας που βρίσκεται οριζόντιο στον βυθό παρέχει δύναμη κρατήσεως του πλοίου ίση με τα δύο τρίτα του πραγματικού βάρους που κείται στον βυθό, η οποία δύναμη φυσικά προστίθεται στη δύναμη κρατήσεως της άγκυρας.

Έρευνες έδειξαν ότι σε διπλέλικο πλοίο αγκυροβολημένο σε ρεύμα 4 knots και με άνεμο 55 knots με ασφαλισμένες έλικες (μη κινούμενες), ασκούνται οι ακόλουθες δυνάμεις στις οποίες πρέπει να αντισταθεί η άγκυρα με την αλυσίδα για να μην συρθεί:

Άνεμος	10 t
Ρεύμα	4 t
Έλικες	2 t
Αλυσίδα	2 t
Σύνολο	18 t

Η αλυσίδα από σφυρήλατο χάλυβα έχει μεγαλύτερη αντοχή από την παλιά αλυσίδα από σφυρήλατο σίδηρο με το ίδιο μέγεθος. Έτσι για αλυσίδες με την ίδια τάση δοκιμής η αλυσίδα από σφυρήλατο χάλυβα είναι μικρότερη και ελαφρότερη κατά 12% περίπου, οπότε χρειάζεται μεγαλύτερο έκταμα για να εξασφαλισθεί οριζόντια έλξη της άγκυρας και η δημιουργία καμπύλης για την απορρόφηση των τάσεων και κραδασμών. Αυτό είναι μειονέκτημα των αλυσίδων από ειδικό χάλυβα, που αντισταθμίζεται, όπως προαναφέραμε, με την αύξηση του εκτάματος και φυσικά του βάρους της αλυσίδας.

8.10.4 Έκταμα της αλυσίδας.

Το έκταμα της αλυσίδας πρέπει να είναι αρκετό ώστε να εξασφαλίζεται οριζόντια έλξη στην άγκυρα. Ο κρίκος της άγκυρας και τμήμα της αλυσίδας πρέπει να είναι βυθισμένα στον βυθό. Το μήκος του εκτάματος εξαρτάται από το βάθος, το είδος της αλυσίδας, την ύπαρξη ρεύματος, τη διάρκεια παραμονής στο αγκυροβόλιο, τις καιρικές συνθήκες, την ποιότητα του βυθού και τον χώρο που διατίθεται για την αναπρώρηση (στροφή) του πλοίου στο αγκυροβόλιο.

Ένας πρόχειρος κανόνας για τον υπολογισμό του μήκους του εκτάματος σε άμματα για αλυσίδα από σφυρήλατο χάλυβα είναι $\alpha = 1{,}5\sqrt{\beta}$, όπου α ο αριθμός αμμάτων και β το βάθος σε μέτρα. Τα περισσότερα πλοία διαθέτουν δώδεκα άμματα (330 m αλυσίδας) για κάθε άγκυρα. Αν το βάθος του νερού απαιτεί περισσότερα άμματα από όσα διατίθενται, θα πρέπει να γνωρίζομε ότι όταν χειροτερέψει ο καιρός, η άγκυρα δεν θα παρέχει τη μέγιστη δύναμη κρατήσεως που διαθέτει και θα πρέπει να λάβομε πρόσθετες προφυλάξεις. Παλαιότερα, για τον υπολογισμό του εκτάματος πολλαπλασιάζαμε το βάθος

με έναν συντελεστή από 4 έως 8 ανάλογα με το είδος της αλυσίδας. Αυτός ο τρόπος είναι σωστός μόνο σε ρηχά νερά, σε βαθιά νερά είναι ανακριβής και ανεφάρμοστος, εφόσον δεν λαμβάνει υπόψη το ότι ο συντελεστής πρέπει να μειώνεται όσο αυξάνει το βάθος.

8.10.5 Αγκυροβολία με μία άγκυρα.

Είναι ίσως ο απλούστερος τρόπος αγκυροβολίας και αν ο βυθός είναι κατάλληλος, το πλοίο θα κρατηθεί με ασφάλεια ακόμη και σε κακοκαιρία, υπό την προϋπόθεση ότι έχομε χρησιμοποιήσει αρκετό έκταμα αλυσίδας. Το μειονέκτημα είναι ότι με μεγάλη κακοκαιρία ή ισχυρό ρεύμα το πλοίο μπορεί να στρέφεται αρκετά. Γι' αυτό είναι απαραίτητο να υπάρχει ανεμπόδιστος χώρος για τη στροφή αυτή.

Για τον καθορισμό της ασφαλούς ακτίνας του κύκλου που διαγράφει το αγκυροβολημένο με μία άγκυρα πλοίο, πρέπει να ληφθεί υπόψη κατά κύριο λόγο η γειτονική παρουσία χαρτογραφημένων κινδύνων και όχι τόσο των άλλων πλοίων στο αγκυροβόλιο, των οποίων η προσέγγιση με το πλοίο μας εξαρτάται από τον τρόπο με τον οποίο αυτά στρέφουν.

Αυτή η ακτίνα βρίσκεται αν προσθέσομε τα επόμενα τρία στοιχεία: το μήκος του πλοίου, το μέγιστο μήκος της αλυσίδας που είναι δυνατό να ποντισθεί από την άγκυρα που έχομε διαλέξει και ένα περιθώριο ασφαλείας.

Το περιθώριο ασφαλείας πρέπει να είναι αρκετό και τουλάχιστον ένα στάδιο –δέκατο του μιλίου– (για πλοίο αγκυροβολημένο με μία άγκυρα) αυξανόμενο ανάλογα λόγω: ανακρίβειας στο στίγμα αγκυροβολίας, του χρόνου που χρειάζεται η άγκυρα για να φθάσει στον βυθό από την ώρα που ποντίσθηκε και της πιθανότητας κακοκαιρίας ή συρσίματος της άγκυρας. Το τελευταίο εξαρτάται φυσικά από την ποιότητα του βυθού, τη δύναμη κρατήσεως της άγκυρας κ.λπ..

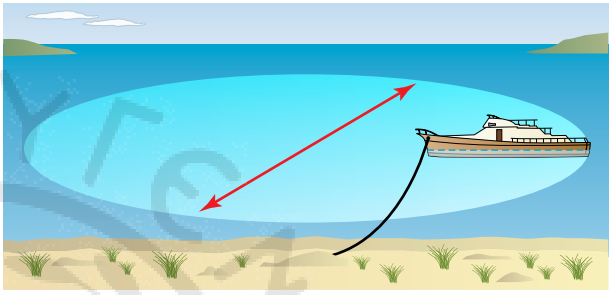
Για παράδειγμα, πλοίο μήκους 180 m με μήκος αλυσίδας 10 άμματα σε κάθε άγκυρα για να αγκυροβολήσει με μια άγκυρα πρέπει να έχει ασφαλή κύκλο στροφής (ανεμπόδιστο θαλάσσιο χώρο) με ακτίνα:

Μήκος πλοίου	180 m
Μέγιστο μήκος αλυσίδας 10 άμματα	275 m
Περιθώριο ασφαλείας	200 m
Ακτίνα ασφαλούς κύκλου στροφής	655 m

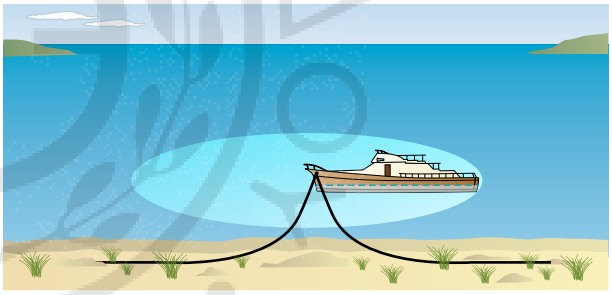
Επομένως το στίγμα ή θέση αγκυροβολίας του δεν πρέπει να είναι λιγότερο από 3,5 στάδια (δέκατα μιλίου) μακριά από όλους τους χαρτογραφημένους κινδύνους.

Αν για κάποιον λόγο στο αγκυροβόλιο δεν προσφέρεται τέτοιος χώρος, το πλοίο θα πρέπει να αγκυροβολήσει με τις δύο άγκυρες ή να εξασφαλισθεί η κράτησή του ως προς τον βυθό με κάποιον άλλο τρόπο, όπως με πρόσδεση σε ναύδετο.

Στο σχήμα 8.10β φαίνεται ο χώρος που καταλαμβάνει πλοίο που στρέφει σε μία άγκυρα και στο σχήμα 8.10γ όταν έχει ποντίσει και τις δύο άγκυρες.



Σχ. 8.10β
Κύκλος στροφής κατά την αναπρώρηση πλοίου αγκυροβολημένου με μία άγκυρα.



Σχ. 8.10γ
Κύκλος στροφής κατά την αναπρώρηση πλοίου αγκυροβολημένου με δύο άγκυρες.

Χωρίς άνεμο ή ρεύμα πλησιάζομε στο αγκυροβόλιο με μικρή ταχύτητα και ποντίζομε την άγκυρα ενώ το πλοίο κινείται πρώρα ή πρύμα ως προς τον βυθό.

Λασκάρομε την αλυσίδα και αν χρειασθεί ανακουφίζομε την αλυσίδα με κίνηση των μηχανών. Συνήθως τα εμπορικά πλοία αγκυροβολούν με τη μία άγκυρα κατά τον εξής τρόπο: Με κίνηση ανάποδα σταματάμε το πλοίο στη θέση όπου πρόκειται να ποντισθεί η άγκυρα. Όταν τα απόνερα φθάσουν στο μέσο του πλοίου, το πλοίο δεν θα κινείται ως προς το νερό. Με κίνηση ανάποδα πολύ αργά ποντίζομε την άγκυρα, κρατούμε τη μηχανή και εκπίπτομε πρύμα λασκάροντας την αλυσίδα που κατευθύνεται συνεχώς πρώρα. Σε βάθος μέχρι 30 m αφήνομε να φύγει

έξω έκταμα διπλάσιο του βάθους πριν σταματήσομε το λασκάρισμα με το φρένο. Αν σταματήσομε με το φρένο το λασκάρισμα μόλις η άγκυρα ακουμπήσει στον βυθό, αυτή θα συρθεί στον βυθό και δεν θα πιάσει. Δεν πρέπει να λασκάρομε συνέχεια την αλυσίδα ελευθερώνοντας το φρένο, παρά μόνο όταν τεντώνεται. Όταν μια ακίνητη αλυσίδα τεντωθεί (φερμάρει) και κατόπιν χαλαρωθεί (λασκάρει), αυτή είναι ένδειξη ότι το πλοίο έχει ακινητοποιηθεί στο αγκυροβόλιο.

Κατ' άλλον τρόπο φθάνομε στο αγκυροβόλιο με μικρή προχωρητική κίνηση, ποντίζομε την άγκυρα λασκάροντας την αλυσίδα, καθώς το πλοίο κινείται πρόσω αργά και αναποδίζοντας λίγο πριν λασκαρισθεί το απαιτούμενο έκταμα. Το πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι ο χειρισμός του πλοίου είναι πιο εύκολος εφόσον το πλοίο έχει προχωρητική κίνηση κατά το τελευταίο στάδιο του χειρισμού. Μειονέκτημα είναι ότι η αλυσίδα κατευθύνεται συνεχώς πρύμα και πιθανό να προξενήσει βλάβη στο χρώμα του σκάφους. Αν το χρώμα αφαιρεθεί μέχρι το γυμνό μέταλλο, γρήγορα θα επέλθει διάβρωση. Αυτό είναι εμφανέστατο κατά τους δεξαμενισμούς των πλοίων και πρέπει να αποφεύγεται.

Αν πρόκειται να αγκυροβολήσομε σε βάθος πάνω από 20 m, συνιστάται να κατεβάσομε την άγκυρα αρκετά στην θάλασσα με τη βοήθεια του βαρούλκου και όχι του φρένου και να την ποντίσομε από εκεί. Έτσι αποφεύγομε τυχόν ζημιά στην άγκυρα, ιδίως όταν ποντίζεται σε σκληρό ή βραχώδη βυθό. Επίσης από τη θέση αυτή θα μπορούμε να ελέγχομε το λασκάρισμα της αλυσίδας με το φρένο, διαφορετικά λόγω της μεγάλης ταχύτητας κατά την πτώση βαριάς άγκυρας, θα είναι αρκετά δύσκολο να κρατηθεί με το φρένο και θα φθαρεί υπερβολικά το υλικό τριβής στο βαρούλκο.

Με άνεμο πλησιάζομε ενάντια σ' αυτόν, κρατούμε την μηχανή και ενώ εκπίπτομε πρύμα, ποντίζομε την προσήνεμη άγκυρα έχοντας στρέψει την πλώρη μας λίγο μακριά από τον άνεμο προς τη μία ή την άλλη πλευρά. Η τάση στροφής που δίνομε στην πλώρη δεν πρέπει να είναι μεγάλη, γιατί γρήγορα το πλοίο θα διπλαρώσει στον άνεμο.

Κατ' άλλον τρόπο πλησιάζομε με τον άνεμο ανοικτά στην παρειά (μάσκα), ποντίζομε την προσήνεμη άγκυρα και λασκάρομε την αλυσίδα, ενώ το πλοίο κινείται πρόσω.

Πριν φθάσομε στο απαιτούμενο έκταμα κρατούμε τη μηχανή και το χαλάρωμα της αλυσίδας με τη βοήθεια του φρένου, φέροντας έτσι το πλοίο ανάπρωρο χωρίς να σύρει την άγκυρά του και χαλαρώνομε στη συνέχεια την αλυσίδα μέχρι το απαιτούμενο έκταμα.

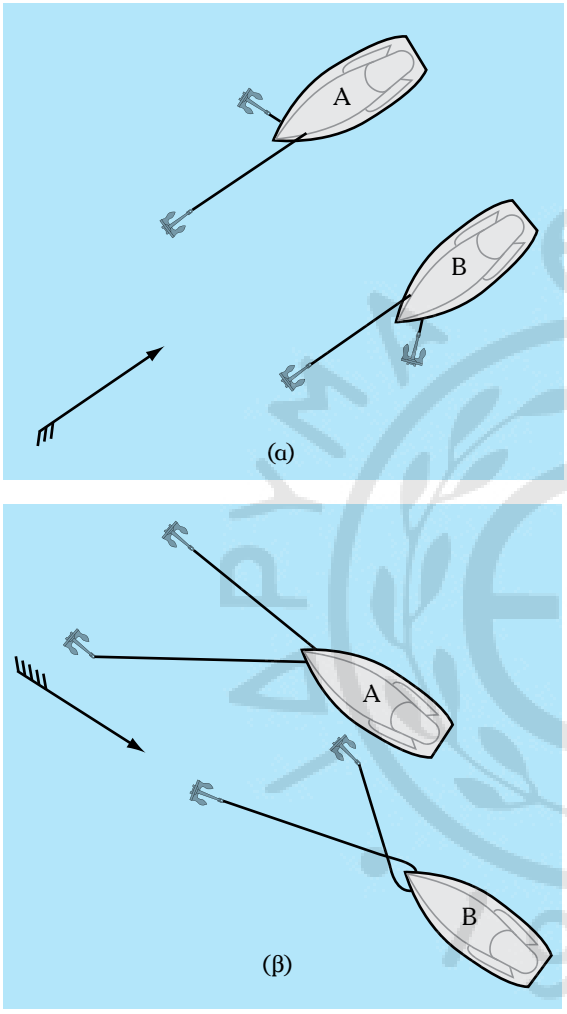
Σε αγκυροβολημένο πλοίο η επίδραση του ρεύματος είναι πολύ εντονότερη από αυτήν του ανέμου (ρεύμα εντάσεως 1 knot έχει την ίδια επίδραση με άνεμο εντάσεως 20 knots), γι' αυτό συνήθως αγκυροβολούμε ενάντια στο ρεύμα παρά ενάντια στον άνεμο. Έτσι, με ρεύμα πλησιάζομε ενάντια σ' αυτό και ποντίζομε την άγκυρα κινούμενοι πρόσω ή ανάποδα ως προς τον βυθό. Τυχόν αντικείμενα (κομμάτια ξύλου κ.λπ.) που επιπλέουν στην πλευρά του πλοίου, μας βοηθούν να προσδιορίσομε αν το πλοίο έχει προχωρητική κίνηση. Πρέπει να σημειωθεί ότι αυτά τα αντικείμενα δείχνουν την ταχύτητα του πλοίου ως προς το νερό. Έτσι, πλοίο που πλέει ενάντια στο ρεύμα με σταματημένα αυτά τα αντικείμενα στην πλευρά του, θα κινείται ανάποδα ως προς το βυθό με ταχύτητα ίση με αυτήν του ρεύματος. Μόνο όταν αυτά τα αντικείμενα εκπίπτουν πρύμα, το πλοίο θα είναι σταματημένο ως προς τον βυθό ή θα κινείται πρώρα ως προς αυτόν.

Στο βόρειο ημισφαίριο, όταν αναμένεται θύελλα, ο άνεμος είναι πιθανότερο να στραφεί προς τα δεξιά, δηλαδή κατά τη φορά των δεικτών του ρολογιού, ενώ στο νότιο ημισφαίριο αντίθετα. Γι' αυτόν τον λόγο συνήθως στο βόρειο ημισφαίριο ποντίζομε πρώτα την αριστερή άγκυρα, ώστε αν χρειασθεί αργότερα να ποντίσομε και τη δεύτερη άγκυρα, μετά τη μεταβολή της διευθύνσεως του ανέμου, να αποφύγομε την εμπλοκή των αλυσίδων. Στο σχήμα 8.10δ ο ΝΔ άνεμος ενισχύθηκε και στράφηκε σε ΒΔ. Το πλοίο Α έχοντας ποντίσει πρώτα την αριστερή άγκυρα, μετά την αναπρώρηση (στροφή στον άνεμο της πλώρης) πόντισε τη δεξιά και βρέθηκε με ελεύθερες τις αλυσίδες και με μεγαλύτερο έκταμα στην προσήνεμη άγκυρα. Το πλοίο Β αντίθετα έχοντας ποντίσει πρώτα τη δεξιά, μετά την αναπρώρηση βρέθηκε με τις αλυσίδες χιαστί.

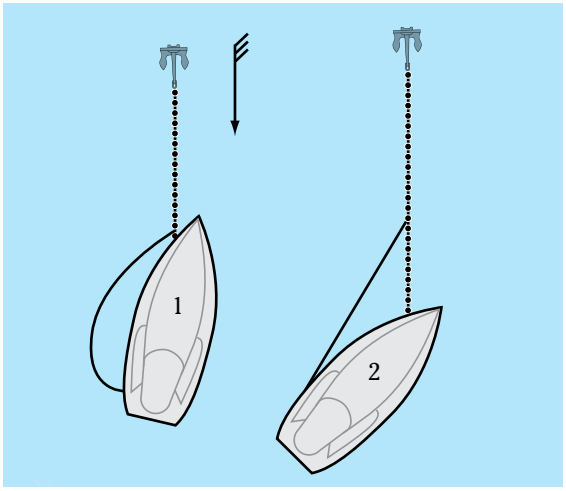
Αν έχοντας αγκυροβολήσει τη μία άγκυρα επιθυμούμε να δημιουργήσομε υπήνεμη πλευρά (σταβέντο), όπως π.χ. για να διευκολύνομε τη φορτοεκφόρτωση σε φορτηγίδες, όταν αυτή γίνεται στο αγκυροβόλιο, μπορούμε να χρησιμοποιήσομε την εξής μέθοδο ***πλαγιοδετήσεως:*** Από ένα όκιο της πρύμνης περνάμε συρματόσχοινο, έστω 24 mm, δένοντάς το στις μπίντες της πρύμνης το φέρνομε εξωτερικά κατά μήκος του πλοίου ελεύθερο εμποδίων και το συνδέομε στην αλυσίδα της άγκυρας με ένα αγκύλιο κοντά στο

όκιο. Λασκάροντας την αλυσίδα τεντώνεται το συρματόσχοινο και το πλοίο στρέφει μακριά από τον άνεμο (σχ. 8.10ε).

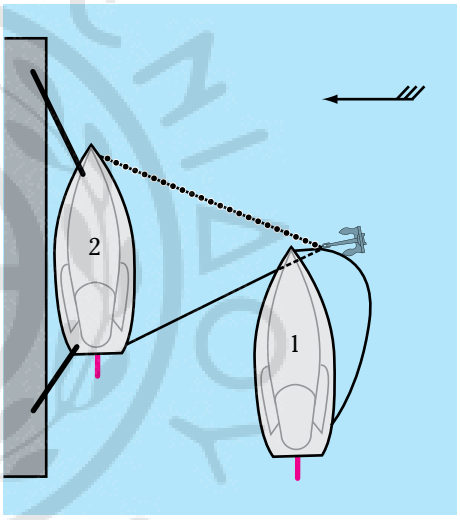
Με παρόμοιο τρόπο μπορεί να πλευρίσει μέτριου μεγέθους πλοίο σε κρηπίδωμα, που δεν παρέχει μεγάλη ασφάλεια, ιδιαίτερα όταν επικρατεί ισχυρός άνεμος προς την ξηρά (σχ. 8.10στ).



Σχ. 8.10δ
Σειρά αγκυροβολίας στο βόρειο ημισφαίριο για την αποφυγή εμπλοκής των αλυσίδων των αγκυρών.



Σχ. 8.10ε
Πλαγιοδετημένο πλοίο.



Σχ. 8.10στ
Πλευρισμένο και πλαγιοδετημένο πλοίο.

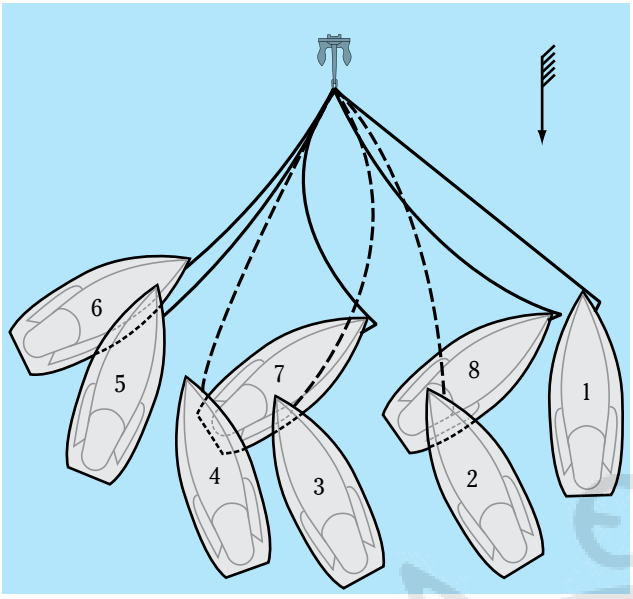
8.10.6 Μέτρα μετά την αγκυροβολία.

Αμέσως μόλις ποντίσομε την άγκυρα προσδιορίζομε το στίγμα (ή θέση) ποντίσεως λαμβάνοντας τουλάχιστον τρεις διοπτεύσεις καταφανών σημείων, κατά προτίμηση ακινήτων (π.χ. στην ξηρά) και τα σημειώνομε σε χάρτη μεγάλης κλίμακας. Μετά το πέρας της αγκυροβολίας και αφού το πλοίο αναπρωρίσει ελέγχομε πάλι το στίγμα της αγκυροβολίας. Σχεδιάζομε στον χάρτη τον κύκλο στροφής που διαγράφει το πλοίο με κέντρο το σημείο ποντίσεως της άγκυρας και ακτίνα το έκταμα της αλυσίδας συν το μήκος του πλοίου. Επίσης στον κύκλο αγκυροβολίας θα πρέπει να χαράσσονται για έλεγχο του στίγματος του πλοίου, διοπτεύσεις ή και αποστάσεις ασφαλείας.

Καθήκον του αξιωματικού φυλακής γέφυρας είναι να διαπιστώνει ότι το πλοίο δεν σύρει την άγκυρα του, ιδιαίτερα όταν ενισχυθεί ο άνεμος ή το ρεύμα. Στην παράγραφο 8.10.10 αναφέρονται οι ενέργειες, στις οποίες θα προβούμε όταν διαπιστώσομε ότι το πλοίο μας σύρει την άγκυρα του.

Με άνεμο το πλοίο ταλαντεύεται (ανεμίζει) περί τη μέση θέση αναπρωρίσεως (σχ. 8.10ζ).

Στα άκρα της ταλαντώσεως κινείται πρώρα και κατόπιν πίπτει πίσω στην άγκυρα με ορμή τινάζοντας την



Σχ. 8.10ζ
Ταλάντωση πλοίου αγκυροβολημένου με μία άγκυρα.

αλυσίδα. Επίσης, επειδή σ' αυτές τις θέσεις παρουσιάζει μεγαλύτερη αντίσταση στον άνεμο, κινδυνεύει περισσότερο να σύρει την άγκυρά του. Αν κατά τη διάρκεια της στροφής ο άνεμος έλθει από την αντίθετη πλευρά από αυτήν που κανονικά εκτίθεται στον άνεμο λόγω της στροφής (δηλ. αν έλθει από την αριστερή πλευρά, όταν χρησιμοποιεί τη δεξιά άγκυρα, όπως στο σχήμα) μπορεί στο άκρο της ταλαντώσεως να κινηθεί γρήγορα κάθετα προς την άγκυρα προς το άλλο άκρο της ταλαντώσεως, δηλαδή από τη θέση 6 στη θέση 8 στο σχήμα. Σ' αυτήν την περίπτωση η αλυσίδα θα έλθει γύρω από την πλώρη, δηλαδή προς την αντίθετη πλευρά κινδυνεύοντας να ανασπάσει και να σύρει την άγκυρά του από τη θέση κρατήσεώς της.

Αν η άγκυρα αποτύχει να ξαναπιάσει στον βυθό, θα πρέπει αμέσως να ποντισθεί η άλλη άγκυρα.

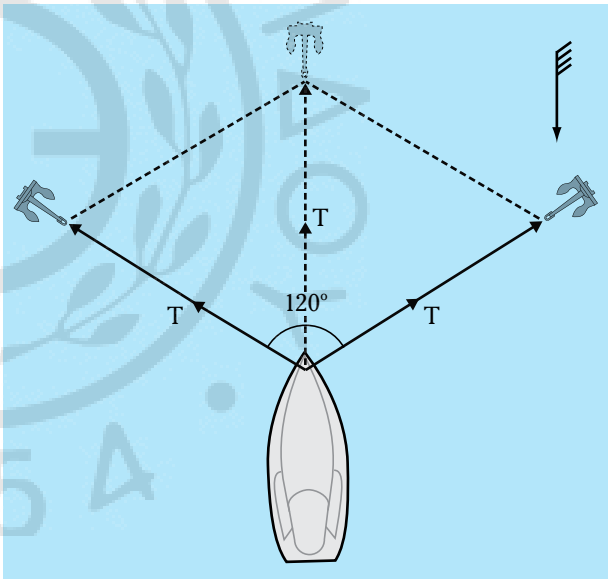
Η ταλάντωση μειώνεται αν ποντίσομε την άλλη άγκυρα με έκταμα λίγο μεγαλύτερο από το βάθος, όταν το πλοίο βρίσκεται στη μέση θέση του.

Στο αγκυροβόλιο και ιδιαίτερα όταν χειροτερεύουν οι καιρικές συνθήκες, θα πρέπει να έχομε την κύρια μηχανή και το πηδάλιο έτοιμα για άμεση χρήση. Σε ρεύμα το πλοίο μπορεί να στραφεί χρησιμοποιώντας μόνο το πηδάλιο. Το επιφανειακό ρεύμα εκπτώσεως που δημιουργείται από άνεμο που πνέει από μία διεύθυνση για αρκετό χρόνο είναι σπάνια τόσο ισχυρό για ουσιαστική πηδαλιουχία.

8.10.7 Αγκυροβολία με δύο άγκυρες.

Χρησιμοποιείται συνήθως στα ανοικτά αγκυροβόλια ή όταν αναμένεται κακοκαιρία, οπότε η ασκούμενη τάση μοιράζεται στις δύο αλυσίδες-άγκυρες. Ο κύκλος που διαγράφει το πλοίο έχει ακτίνα λίγο μεγαλύτερη από το μήκος του (σχ. 8.10γ). Κατ' αυτήν την αγκυροβολία οι δύο άγκυρες ποντίζονται σε αρκετή απόσταση μεταξύ τους και με τόσο έκταμα σε κάθε αλυσίδα, ώστε το πλοίο να κρατείται στο μέσο μεταξύ των αλυσίδων.

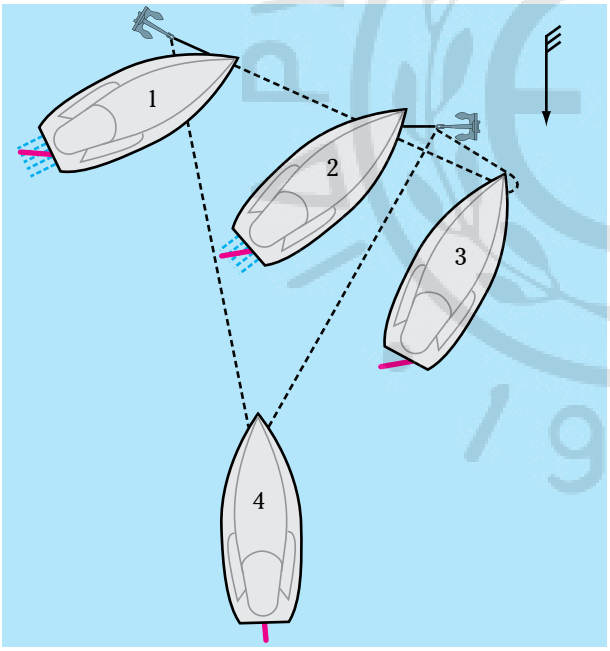
Ιδιαίτερη σημασία έχει το άνοιγμα των αλυσίδων ή αλλιώς η γωνία μεταξύ τους, από την οποία εξαρτάται η σχέση μεταξύ της τάσεως που ασκείται από τον άνεμο και το ρεύμα και της τάσεως που δέχεται κάθε μία από τις αλυσίδες. Για γνωστή ένταση ανέμου η τάση σε κάθε αλυσίδα αυξάνεται όσο αυξάνεται η γωνία μεταξύ των αλυσίδων. Για γωνία 120° υπολογίζεται από το παραλληλόγραμμο των δυνάμεων ότι σε κάθε αλυσίδα εφαρμόζεται τάση ίση με εκείνη που θα εφαρμοζόταν στην αλυσίδα μίας μόνο άγκυρας που θα εφέρετο προς πρώρα (σχ. 8.10η). Επομένως για ασφαλή αγκυροβολία δεν πρέπει ποτέ αυτή η γωνία να είναι μεγαλύτερη από 120°.



Σχ. 8.10η
Τάση στην αλυσίδα κάθε άγκυρας για πλοίο αγκυροβολημένο με δύο άγκυρες.

Συνήθως το άνοιγμα των αλυσίδων δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 60°. Διαφορετικά οι αλυσίδες και οι άγκυρες ενεργούν αρκετά αντίθετα η μία από την άλλη και το κέρδος από την επί πλέον δύναμη κρατήσεως χάνεται. Αν αυτή η γωνία μειωθεί αρκετά, το πλοίο θα αναπρωρίζει πολύ εύκολα στην παραμικρή μεταβολή του ανέμου ή ρεύματος και θα καταλαμβάνει περισσότερο χώρο, μειώνοντας έτσι το πλεονέκτημα αυτής της αγκυροβολίας.

Πλησιάζομε στο αγκυροβόλιο με τον άνεμο ή το ρεύμα στην παρειά (μάσκα). Ποντίζομε την προσήνεμη άγκυρα ή την άγκυρα προς το ρεύμα, καθώς το πλοίο κινείται με μικρή προχωρητική κίνηση μέχρι τη θέση (2) (σχ. 8.10θ), όπου το πλοίο θα έχει διανύσει διάστημα ίσο περίπου με το ένα τρίτο του τελικού εκτάματος αυτής της αλυσίδας. Στη θέση (2) ποντίζομε τη δεύτερη άγκυρα κρατώντας το λασκάρισμα της πρώτης. Καθώς το πλοίο στρέφει προς την προσήνεμη άγκυρα και τον καιρό, η αλυσίδα της τεντώνεται συνεχώς. Με κίνηση των μηχανών πρόσω και πηδάλιο προς τον άνεμο η πλώρη θα στραφεί γρήγορα προς τον άνεμο ή το ρεύμα. Όταν το πλοίο φθάσει στη θέση (3), έχοντας στραφεί αρκετά στον άνεμο ή στο ρεύμα και με την υπήνεμη αλυσίδα πάντα χαλαρή, χαλαρώνονται και οι δύο αλυσίδες, δίνοντας λιγότερο έκταμα στην υπήνεμη. Με τη βοήθεια τώρα των μηχανών ανάποδα, αν χρειασθεί, το πλοίο ορθοπρωρίζει στη θέση (4). Τελικά το πλοίο θα έλθει στο μέσο μεταξύ των αλυσίδων, με κάθε άγκυρα 12° (περίπου ένα ρόμβο) εκατέρωθεν της πλώρης.



Σχ. 8.10θ
Αγκυροβολία με δύο άγκυρες.

Αυτό θα συμβεί εφόσον έχει ποντισθεί η δεύτερη άγκυρα μακριά από την πρώτη σε απόσταση ίση με το ένα τρίτο του τελικού εκτάματος της πρώτης αλυσίδας.

Μειονέκτημα αυτής της αγκυροβολίας είναι η πιθανότητα εμπλοκής των αλυσίδων λόγω των αναπρωρήσεων του πλοίου. Για την αποφυγή των συστροφών χρησιμοποιείται ο αμφιδετικός στρεπτήρας. Τα εμπορικά πλοία λόγω της σύντομης παραμονής τους στα αγκυροβόλια δεν χρησιμοποιούν αμφιδετικό στρεπτήρα, τον οποίο ακόμη χρησιμοποιούν μερικά πολεμικά πλοία ή όσα φαρόπλοια έχουν απομείνει. Αν εμπλακούν οι αλυσίδες, θα επιχειρήσομε να τις ελευθερώσομε, όπως περιγράφεται στην παράγραφο 8.10.14.

8.10.8 Αγκυροβολία με δύο άγκυρες που απέχουν 180°.

Έτσι ποντίζονται οι άγκυρες σε σημεία εκ διαμέτρου αντίθετα και σε χώρους με μεταβαλλόμενο παλιρροϊκό ρεύμα. Το πλεονέκτημα αυτής της αγκυροβολίας είναι ότι ο χώρος που καταλαμβάνει το πλοίο, όταν στρέφει κατά την μεταβολή του ρεύματος, είναι πολύ μικρότερος από αυτόν που χρειάζεται πλοίο αγκυροβολημένο με μία άγκυρα. ***Μειονέκτημα*** είναι ότι όταν πνέει άνεμος στο εγκάρσιο του πλοίου η δύναμη κρατήσεως των αγκυρών πιθανόν να μην επαρκεί να κρατήσει το πλοίο και η αγκυροβολία είναι επισφαλής. Επίσης θα πρέπει κατά τη μεταβολή του ρεύματος το πλοίο να στραφεί προς τη σωστή διεύθυνση για να μην διασταυρωθούν οι αλυσίδες.

Ο χειρισμός μπορεί να γίνει κατά δύο τρόπους.

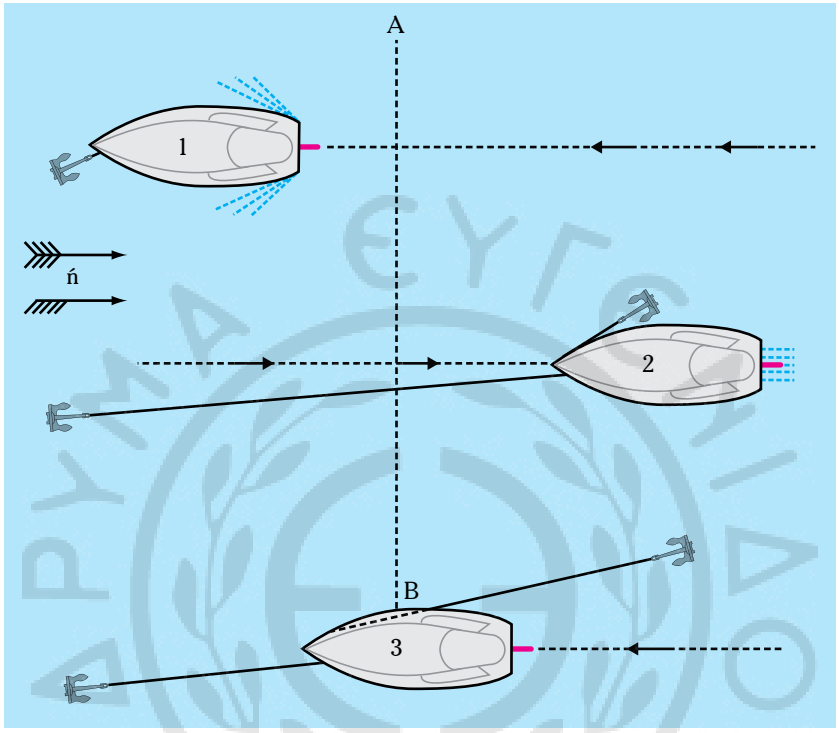
Ας υποθεί ότι θα αγκυροβολήσομε με πέντε άμματα στην αριστερή άγκυρα και τέσσερα στη δεξιά και με το μέσο του πλοίου στην γραμμή ΑΒ μετά το πέρας της αγκυροβολίας (σχ. 8.10ι). Κατευθυνόμαστε ενάντια στο ρεύμα ή στον άνεμο, αν υπάρχει άνεμος και ρεύμα σ' ένα από τα δύο που έχει την μεγαλύτερη επίδραση. Στο σχήμα έχομε ρεύμα από αριστερά προς τα δεξιά του σχήματος. Με αργή προχωρητική κίνηση διασταυρώνομε τη γραμμή ΑΒ φθάνοντας στη θέση (1), που απέχει από την ΑΒ όσο το μήκος των πέντε αμμάτων συν το μισό μήκος του πλοίου.

Ποντίζομε στη θέση (1) έστω την αριστερή άγκυρα και αφήνομε το πλοίο να εκπέσει πρύμα υπό την επίδραση του ρεύματος χαλαρώνοντας βαθμιαία την αλυσίδα, μέχρι να βγουν από το πλοίο εννέα άμματα, δηλαδή το σύνολο των δύο εκταμάτων. Στη θέση (2) ποντίζεται η δεύτερη άγκυρα με μικρό έκταμα μέχρι να ακουμπήσει στον βυθό. Με κίνηση πρόσω φέρομε το πλοίο μεταξύ των δύο αγκυρών λασκάροντας τέσσερα άμματα στη δεύτερη άγκυρα και βιράροντας τέσσερα άμματα στην πρώτη άγκυρα φθάνοντας στη θέση (3).

Με τις ίδιες συνθήκες και προϋποθέσεις μπορού-

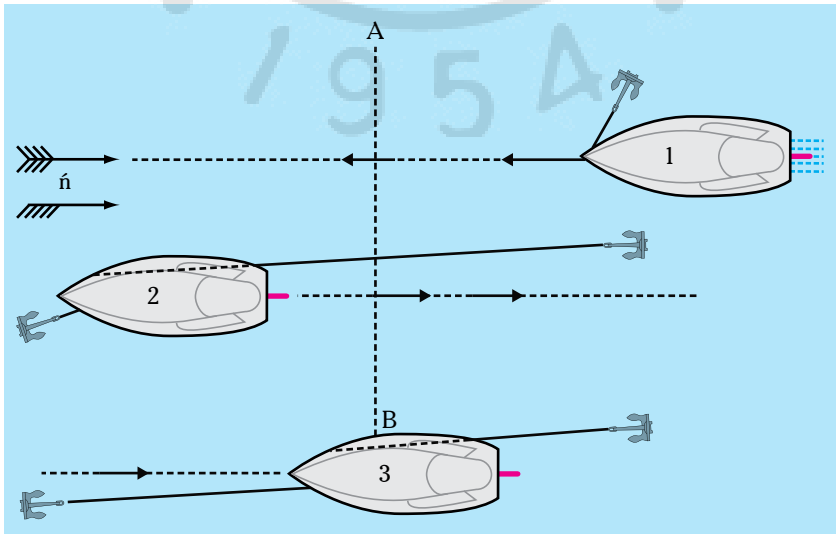
με επίσης να κατευθυνθούμε ενάντια στο ρεύμα ή στον άνεμο με κίνηση πρόσω. Ποντίζομε τη δεξιά άγκυρα σε απόσταση από τη γραμμή ΑΒ ίση με το μήκος των τεσσάρων αμμάτων μείον το μισό μήκος του πλοίου στη θέση (1) (σχ. 8.10ια).

Λασκάρομε την αλυσίδα, διασταυρώνομε τη γραμμή ΑΒ, αφήνοντας έκταμα εννέα αμμάτων και ασφαλίζομε την αλυσίδα με το φρένο στη θέση (2). Μέχρι να φθάσομε σ' αυτήν τη θέση (2) δεν πρέπει η αλυσίδα να τεντώνεται αρκετά, γιατί διαφορετικά η πλώρη θα στραφεί κάθετα προς το ρεύμα και θα χρειασθεί έντονη κίνηση των μηχανών για να διορθώσομε αυτήν την τάση στροφής. Στη θέση (2), ενώ η πρώτη αλυσίδα είναι ακόμα χαλαρή, ποντίζομε τη δεύτερη



Σχ. 8.10ι

Αγκυροβολία με δύο άγκυρες που απέχουν 180° με ισχυρό παλιρροϊκό ρεύμα ή άνεμο.



Σχ. 8.10ια

Αγκυροβολία με δύο άγκυρες που απέχουν 180° με ισχυρό παλιρροϊκό ρεύμα ή άνεμο.

άγκυρα με μικρό έκταμα, μέχρι να ακουμπήσει στον βυθό και αναποδίζομε τις μηχανές. Καθώς το πλοίο κινείται μακριά από το ρεύμα ή τον άνεμο, λασκάρομε πέντε άμματα στη δεύτερη άγκυρα βιράροντας πέντε άμματα στην πρώτη.

Τελικά το πλοίο έρχεται μεταξύ των δύο αγκυρών στη θέση (3). Αυτός ο τρόπος χειρισμού σε σύγκριση με τον πρώτο απαιτεί περισσότερο χρόνο για να εκτελεσθεί από τη στιγμή που ποντίσθηκε η πρώτη άγκυρα. Αυτό συμβαίνει γιατί με τον πρώτο τρόπο λασκάρομε εννέα άμματα υπό την επίδραση του ρεύματος, ενώ με τον δεύτερο τρόπο τα εννέα άμματα λασκάρονται ενώ το πλοίο κινείται ενάντια στο ρεύμα. Εν τούτοις ο δεύτερος τρόπος έχει το πλεονέκτημα ότι ο χειρισμός εκτελείται, ενώ το πλοίο κινείται ενάντια στο ρεύμα, οπότε ελέγχεται καλύτερα η κίνησή του με το πηδάλιο και τις μηχανές.

8.10.9 Αγκυροβολία με μεγάλη ταχύτητα.

Σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης θα χρειασθεί να ποντίσομε τη μία ή και τις δύο άγκυρες πλέοντας με μεγάλη ταχύτητα. Τέτοιες περιπτώσεις ενδεικτικά είναι:

α) Βλάβη του πηδαλίου ή του μηχανισμού πηδαλιουχίας, με αποτέλεσμα την αδυναμία του πλοίου να στραφεί.

β) Απότομη τάση στροφής λόγω ανέμου ή ρεύματος.

γ) Αδυναμία αναποδίσεως των μηχανών, ενώ πλησιάζομε με μεγάλη ταχύτητα.

δ) Βλάβη του τηλεγράφου με τον οποίο μεταβιβάζονται οι εντολές κινήσεων της μηχανής από τη γέφυρα στο μηχανοστάσιο.

ε) Άμεσος κίνδυνος συγκρούσεως.

Σ' όλες τις περιπτώσεις, εφόσον μας επιτρέπει το βάθος, πρέπει να ποντισθούν και οι δύο άγκυρες λασκάροντας αρκετό έκταμα μέχρι να κρατήσουν οι άγκυρες στον βυθό. Διαδοχικά φρενάρομε και λασκάρομε την αλυσίδα, ώστε το πλοίο να χάνει βαθμιαία την προχώρησή του. Επειδή και οι δύο αλυσίδες θα διευθύνονται αρκετά πρύμα, θα εξασκείται μεγάλη τάση στα όκια των αγκυρών ελευθερώνοντας μερικώς την τάση από το βαρούλκο της άγκυρας. Μετά από αυτόν τον χειρισμό πρέπει να επιθεωρηθούν οι άγκυρες, οι αλυσίδες, τα όκια και το βαρούλκο άγκυρας.

Αν σε έκτακτη ανάγκη χρησιμοποιήσομε μόνο τη μία άγκυρα, είναι πολύ πιθανόν η αλυσίδα της να αποκοπεί και να οδηγηθούμε γρήγορα προς τον κίνδυνο με τη δεύτερη άγκυρα στο όκιο. Γι' αυτό πρέπει εγκαίρως να ποντίζομε και τις δύο άγκυρες μαζί.

Ένα δεξαμενόπλοιο μεγάλου εκτοπίσματος μπορεί να αποκόψει την αλυσίδα της άγκυράς του αν αγκυροβολήσει τη μία άγκυρα με ταχύτητα πάνω από έναν κόμβο.

Πλοίο εκτοπίσματος 27.000 t με αρχική ταχύτητα 4 knots όταν σταματήσει σε απόσταση 50 m εμφανίζει τάση 195 t στην αλυσίδα έχοντας ποντίσει τη μία άγκυρα. Η τάση γίνεται 435 t αν η αρχική ταχύτητα είναι 6 knots. Αν χρησιμοποιηθούν δύο αλυσίδες με την ίδια τάση στην κάθε μία, τότε οι τάσεις ισομοιράζονται.

8.10.10 Σύρσιμο της άγκυρας.

Όταν το πλοίο αρχίσει να ξεσέρνει την άγκυρά του, αποκτά εκπτωτική κίνηση πρύμα, που μπορεί να γίνει υπερβολική, γι' αυτό θα πρέπει να ενεργήσομε γρήγορα.

Αν ο άνεμος ή το ρεύμα ενισχυθεί, θα πρέπει να αυξήσομε το έκταμα, ώστε να εξασφαλίσομε οριζόντιο έκταμα στον βυθό όταν το πλοίο ανεμίζει ή σκαμπανεβάζει. Για να αυξήσομε το έκταμα, λασκάρομε την αλυσίδα με τη βοήθεια του βαρούλκου και όχι με το φρένο, που δημιουργεί κίνδυνο αποκοπής της αλυσίδας, όταν το πλοίο στρέφει προς τον καιρό. Το σκαμπανέβασμα μπορεί να μειωθεί εν μέρει αυξάνοντας τη διαγωγή προς πρώρα. Το ανέμισμα συνήθως αρχίζει να ξεσέρνει την άγκυρα και για να αποφευχθεί το σύρσιμό της συνιστάται να διαλέξομε έναν από τους επόμενους χειρισμούς:

α) Ποντίζομε τη δεύτερη άγκυρα στη μέση θέση της ταλαντώσεως με έκταμα λίγο μεγαλύτερο από το βάθος και με το φρένο λίγο λασκαρισμένο. Έτσι περιορίζομε την ταλάντωση και αν η πρώτη άγκυρα αρχίσει να ξεσέρνει, η δεύτερη θα πιάσει στον βυθό και η αλυσίδα θα λασκαρισθεί μόνη της. Ο θόρυβος που προκαλείται μας ειδοποιεί για το σύρσιμο της άγκυρας, οπότε θα πρέπει να λασκάρομε τη δεύτερη αλυσίδα χρησιμοποιώντας το βαρούλκο χωρίς καθυστέρηση. Αυτός ο τρόπος αγκυροβολίας πολλές φορές αποτελεί κοινή πρακτική από πολλούς ναυτικούς άσχετα από τις καιρικές συνθήκες (άγκυρα αλά σκαντάλιο, δηλαδή άγκυρα ποντισμένη σαν βολίδα).

β) Ποντίζομε τη δεύτερη άγκυρα στην ακραία θέση της ταλαντώσεως λασκάροντας και τις δύο αλυσίδες, ώστε το πλοίο να αναπρωρίσει κρατημένο πλέον στις δύο άγκυρες. Η δεύτερη άγκυρα πρέπει να ποντισθεί έγκαιρα πριν αυξήσομε αρκετά το έκταμα της πρώτης άγκυρας, αφήνοντας έτσι αρκετό έκταμα για τη δεύτερη, αν χρειασθεί να ποντισθεί. Για την ανακούφιση των τάσεων χρησιμοποιούμε τις μηχανές.

γ) Με τη βοήθεια των μηχανών πλέομε προς την

πρώτη άγκυρα, ενώ τη σηκώνομε χωρίς να ανασπασθεί από τον βυθό και ενώ στρέφομε μακριά της με τη βοήθεια του πηδαλίου ποντίζομε τη δεύτερη. Λασκάρομε και τις δύο αλυσίδες φέροντας το πλοίο με μία άγκυρα σε κάθε παρειά (μάσκα).

Όταν πλησιάζει θύελλα και το αγκυροβόλιο δεν προστατεύεται επαρκώς ή όταν ο βυθός δεν είναι αρκετά καλός ή υπάρχουν άλλα πλοία αγκυροβολημένα κοντά μας, θα πρέπει να απομακρυνθούμε από το αγκυροβόλιο αναζητώντας ασφαλέστερο ή θα προτιμήσομε να αντιμετωπίσομε τη θύελλα στο πέλαγος.

Θα πρέπει να αναχωρήσομε αρκετά πριν πλησιάσει η θύελλα και μας προλάβει έξω από το λιμάνι με μικρό θαλάσσιο χώρο και κίνδυνο προσαράξεως.

Το σύρσιμο της άγκυρας εφαρμόζεται συνήθως σε πλοία αγκυροβολημένα. Πολλές φορές όμως αυτή η πρακτική του συρσίματος ή ρυμουλκήσεως της άγκυρας εφαρμόζεται για τη βελτίωση των ικανοτήτων χειρισμών των πλοίων, εφόσον δεν εμπλέκονται υποβρύχια εμπόδια στον βυθό. Όταν πλευρίζομε με άνεμο προς το κρηπίδωμα ή διαπλέομε στενό πέρασμα με ισχυρό εγκάρσιο ρεύμα, μπορούμε να ποντίσομε την άγκυρα με μικρό έκταμα και να την σύρομε στον βυθό με μικρή ταχύτητα.

8.10.11 Στροφή στην άγκυρα.

Η άγκυρα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να στρέψομε το πλοίο, εφόσον ποντισθεί με μικρό έκταμα. Χωρίς άνεμο ή ρεύμα και εφόσον ο ελεύθερος χώρος το επιτρέπει, ενώ το πλοίο κινείται πρόσω αργά, ποντίζομε την προς το εσωτερικό της στροφής άγκυρα με αρκετό έκταμα για να πιάσει στο βυθό. Αρκετό έκταμα θεωρείται το διπλάσιο του βάθους. Αν ποντίσομε μικρότερο έκταμα, η άγκυρα θα συρθεί και ο χειρισμός θα αποτύχει. Όταν σταματήσομε το χαλάρωμα της αλυσίδας με το φρένο, το πλοίο θα στραφεί με την αλυσίδα τεντωμένη πρύμα. Συνεχίζομε στη στροφή με κίνηση πρόσω και πηδάλιο όλο προς την άγκυρα. Αυξάνομε τις στροφές της μηχανής, αφού ενταθεί τελείως η αλυσίδα, διαφορετικά το πλοίο θα αποκτήσει προχωρητική κίνηση και θα εξασκήσει ξαφνική και ανεπιθύμητη τάση στην αλυσίδα. Πρέπει να θυμόμαστε ότι όταν πνέει άνεμος, το πλοίο τελικά θα στραφεί προς τον άνεμο όταν ανασπασθεί η άγκυρα μετά τη στροφή και αυτό πιθανόν να το αναγκάσει να στραφεί πάλι πίσω προς την αρχική του κατεύθυνση.

Όταν πλέομε με το ρεύμα από την πρύμνη, μπορούμε γρήγορα και εύκολα να στραφούμε ενάντια στο ρεύμα, με τη βοήθεια της άγκυρας. Ποντίζομε οποιαδήποτε άγκυρα με μικρό έκταμα και καθώς αυτή σύρεται, η πλώρη θα στραφεί προς το ρεύμα, εφόσον έχομε μειώσει την προχωρητική κίνηση του πλοίου ή αναποδίσει. Σύροντας την άγκυρα κατά μήκος του βυθού αποφεύγομε την εξάσκηση μεγάλων τάσεων σ' αυτήν. Επίσης, για να αποφύγομε τη μεγάλη τάση στο όκιο, μπορούμε να δώσομε τάση στροφής του πλοίου κάθετα στο ρεύμα πριν ποντίσομε την προς το ρεύμα άγκυρα.

Μερικές φορές στρέφομε στην άγκυρα πριν απομακρυνθούμε από το αγκυροβόλιο. Βιράρομε αφήνοντας ικανό έκταμα εκτός του πλοίου για να κρατηθεί η άγκυρα στο βυθό και κινούμε το πλοίο με μικρή ταχύτητα μέχρι η αλυσίδα να έρθει πρύμα. Πριν αυτή ενταθεί, κρατούμε τη μηχανή και αφήνομε το πλοίο να στραφεί στην αλυσίδα.

Όταν αυτή ενταθεί πρύμα με κίνηση πρόσω και πηδάλιο όλο προς την άγκυρα, στρέφομε το πλοίο προς την επιθυμητή κατεύθυνση.

Τα διπλέλικα πλοία στρέφουν πιο γρήγορα έτσι, παρά όταν ανασπάσουν την άγκυρα και στρέφουν με τη βοήθεια των ελίκων που κινούνται προς αντίθετες κατευθύνσεις (πρόσω-ανάποδα). Η άγκυρα είναι πολύ αποτελεσματική για τη στροφή του πλοίου, όταν δεν υπάρχει επαρκής θαλάσσιος χώρος για στροφή με κίνηση πρόσω και με τη βοήθεια του πηδαλίου.

8.10.12 Άπαρση άγκυρας.

Κατά την άπαρση, βιράροντας την αλυσίδα μπορούμε να μειώσομε αρκετά την τάση στο βαρούλκο και την αλυσίδα, χρησιμοποιώντας τη μηχανή και το πηδάλιο. Ο υπεύθυνος αγκυροβολίας πρέπει να ειδοποιεί τη γέφυρα σχετικά με τη διεύθυνση προς την οποία «καλεί» η αλυσίδα, αν είναι τεντωμένη ή χαλαρή ή κατά κάθετη (απίκο) ή όταν η άγκυρα ξεπιάσει από τον βυθό.

Επίσης τα άμματα σημαίνονται με την καμπάνα, καθώς εξέρχονται από το νερό. Η καμπάνα αγκυροβολίας κτυπά συνεχώς όταν η άγκυρα ανασπασθεί. Όταν αυτή φανεί από το νερό, θα πρέπει να αναφερθεί αν είναι ελεύθερη ή μπλεγμένη. Κατά την άπαρση η αλυσίδα πρέπει να πλένεται καλά και να στοιβάζεται σωστά, ειδικά όταν το φρεάτιο αλυσίδων (στρίτσο) δεν είναι αυτοστοιβαζόμενου τύπου. Αν η άγκυρα έχει εμπλακεί με μικροαντικείμενα ή ακαθαρσίες του βυθού, μπορεί να ρυμουλκηθεί με μικρή ταχύτητα κοντά στην ίσαλο και σε μικρή απόσταση.

Το σχήμα ή οι φανοί αγκυροβολίας δεν πρέπει να επιδεικνύονται μετά την ανάσπαση της άγκυρας. Οι

άγκυρες δεν πρέπει να ασφαλισθούν αμέσως για το πέλαγος, εκτός αν δεν είναι πλέον απαραίτητες για άμεση χρήση.

Όταν σηκώνομε την αλυσίδα μάς δίνεται η ευκαιρία να ελέγξομε την κατάσταση των κρίκων, δηλαδή αν λείπει κάποιος διάπηγας από τους κρίκους θήτα και αν υπάρχει το υλικό συγκρατήσεως των πείρων στους ειδικούς κρίκους συνδέσεως των αμμάτων. Επίσης ελέγχομε τη σήμανση των αμμάτων με σύρμα στους κρίκους της αλυσίδας.

Η ταχύτητα με την οποία ένα βαρούλκο άγκυρας με ηλεκτρικό κινητήρα 48 kW βιράρει ένα άμμα είναι 4 λεπτά της ώρας για χαλαρή αλυσίδα και $5\,^{3}/_{4}$ λεπτά για τεντωμένη αλυσίδα.

8.10.13 Εμπλοκή άγκυρας.

Αν η άγκυρα σφηνωθεί σ' ένα υποβρύχιο εμπόδιο και δεν μπορεί να ανασπασθεί και να ανελκυσθεί με το βαρούλκο, θα προσπαθήσομε να την ελευθερώσομε από το εμπόδιο με τη βοήθεια των μηχανών. Με κίνηση πολύ αργά πρόσω χαλαρώνομε αλυσίδα, ώστε αυτή να εντείνεται πρύμα. Στρέφοντας το πλοίο στην αλυσίδα που έχει ενταθεί με κίνηση πρόσω αργά στρέφομε γύρω από την άγκυρα με τεντωμένη την αλυσίδα, προσπαθώντας να στρέψομε την άγκυρα και να την ανασπάσομε υπό την επίδραση συνεχούς κινήσεως.

Η στροφή γύρω από την άγκυρα γίνεται βέβαια προς την άγκυρα. Αν αποτύχομε με τον τρόπο αυτόν θα προσπαθήσομε με κίνηση ανάποδα και την αλυσίδα κατευθυνόμενη πρώρα. Αν και πάλι αποτύχομε, θα πρέπει να αποχωρισθεί η αλυσίδα στο πρόστεγο και να εγκαταλειφθεί ποντίζοντάς την με σημαντήρα άγκυρας για να επανευρεθεί αργότερα από δύτες.

Αν η άγκυρα έχει εμπλακεί με αλυσίδα, σύρμα ή άλλο παρόμοιο υποβρύχιο εμπόδιο, βιράρομε την άγκυρα και το εμπόδιο αρκετά πάνω από την ίσαλο μέχρι το όκιο. Περνάμε γύρω από το εμπόδιο συρματόσχοινο μπεντένι, του οποίου και οι δύο άκρες δένονται στο πρόστεγο. Εντείνομε το συρματόσχοινο και μαϊνάροντας την άγκυρα με τη βοήθεια του βαρούλκου την ελευθερώνομε από το εμπόδιο, του οποίου το βάρος δέχεται πλέον το συρματόσχοινο μπεντένι. Κατόπιν ελευθερώνομε το εμπόδιο από το συρματόσχοινο αφήνοντας τη μία άκρη του συρματόσχοινου.

Αν η άγκυρά μας έχει εμπλακεί με υποβρύχιο τηλεγραφικό καλώδιο, καλώδιο οπτικών ινών ή καλώδιο υψηλής τάσεως, θα πρέπει να λάβομε πρόσθετα μέτρα για την εξασφάλιση του προσωπικού και των καλωδίων. Το μπεντένι που θα χρησιμοποιήσομε πρέπει να είναι οπωσδήποτε σχοινί από φυτικές ίνες. Αν αποτύχομε να ελευθερώσομε την άγκυρα από ένα τέτοιο εμπόδιο θα πρέπει να την εγκαταλείψομε, αφού σημάνομε τη θέση της με σημαντήρα παρά να διακινδυνέψομε να προξενήσομε ζημιά σ' αυτό.

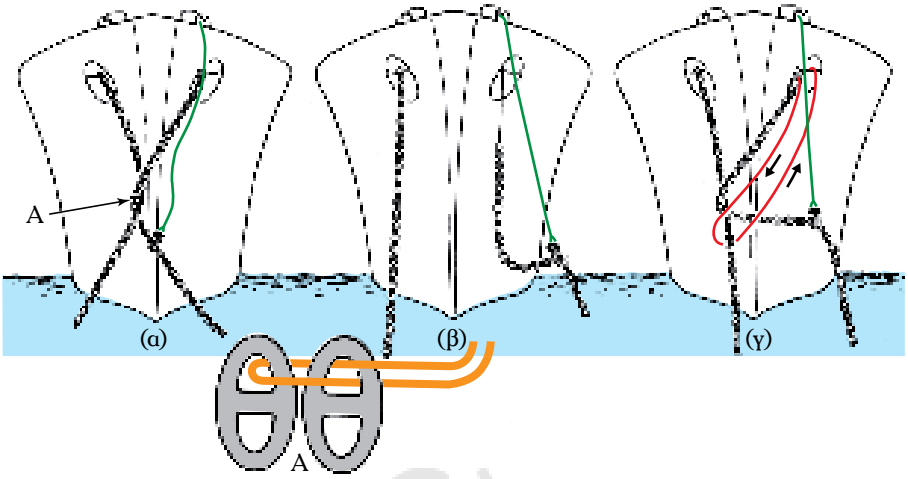
Έτσι το πλοίο μπορεί να αποζημιωθεί από τις αρμόδιες αρχές για τα έξοδα επανακτήσεως της άγκυρας ή για τις οικονομικές ζημιές από την απώλεια της άγκυρας και της τυχόν αλυσίδας που θυσιάσθηκαν, παρά να τιμωρηθεί αν προξενήσει βλάβη σ' αυτά τα καλώδια.

Αν η άγκυρα σφηνωθεί στο όκιο, μπορεί να ελευθερωθεί συνδέοντάς την με την άλλη άγκυρα, την οποία κατόπιν μαϊνάρομε.

8.10.14 Εμπλοκή - απεμπλοκή αλυσίδων αγκυρών.

Οι αλυσίδες των αγκυροβολημένων με δύο άγκυρες πλοίων πιθανόν να εμπλακούν μεταξύ τους λόγω περιστροφής του πλοίου υπό την επίδραση ρεύματος ή ανέμου. Αν το πλοίο στραφεί μία φορά, οι αλυσίδες θα έρθουν χιαστί, αν όμως συνεχίσει να στρέφει προς την ίδια πλευρά, θα επέλθει δεύτερη συστροφή κ.ο.κ.. Για να μην εμπλακούν οι αλυσίδες, θα πρέπει να στρέφομε το πλοίο κατάλληλα πριν από τη μεταβολή του ρεύματος ή του ανέμου, χρησιμοποιώντας στην ανάγκη και τις μηχανές. Αν οι αλυσίδες εμπλακούν, θα πρέπει να στρέψομε το πλοίο αντίθετα προς τις πραγματοποιηθείσες συστροφές ή να χρησιμοποιήσομε ρυμουλκό για να βοηθήσει τη στροφή. Διαφορετικά θα πρέπει να αποσυνδέσομε τη μία αλυσίδα. Φέρνομε τη συστροφή πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας βιράροντας τη μία αλυσίδα, έστω τη δεξιά, όπως στο σχήμα 8.10ιβ. Συνδέομε τις δύο αλυσίδες ακριβώς κάτω από τη συστροφή για ν' αποφύγομε το γλίστρημά της. Για τον σκοπό αυτόν περνάμε ανάμεσα από έναν κρίκο της κάθε αλυσίδας συρματόσχοινο 8 mm, όπως φαίνεται στη λεπτομέρεια Α του σχήματος, με πορτοκαλί χρώμα στο σχήμα. Οι δύο άκρες του συρματόσχοινου φέρονται στο κατάστρωμα (μπεντένι) και το εντείνομε. Με συρματόσχοινο, με πράσινο χρώμα στο σχήμα, που μέσω αγκυλίου συνδέεται με έναν κρίκο της αριστερής αλυσίδας οδηγώντας το από το όκιο ή έναν οδηγό στο βαρούλκο της άγκυρας, βιράρομε την αλυσίδα μέχρι να έλθει το βάρος της αλυσίδας στο συρματόσχοινο.

Αποκρικώνομε την αριστερή αλυσίδα στο κατάστρωμα και συνδέομε το προς τη θάλασσα άκρο της



Σχ. 8.10ιβ
Εμπλοκή - απεμπλοκή αλυσίδων αγκυρών.

με συρματόσχοινο. Αυτό το συρματόσχοινο, με κόκκινο χρώμα στο σχήμα, διέρχεται από το όκιο και στρέφεται γύρω από τη δεξιά αλυσίδα αντίθετα προς τη συστροφή που θέλομε να απομακρύνομε.

Περνώντας την άκρη του συρματόσχοινου πάλι από το ίδιο όκιο το φέρομε στο βαρούλκο και βιράροντας περνάμε το τμήμα της αλυσίδας από τη συστροφή, η οποία έτσι απομακρύνεται. Επανασυνδέομε το άκρο της αλυσίδας που φέραμε στο κατάστρωμα με το προς το φρεάτιο άκρο της.

Κατά τον ίδιο τρόπο μπορούμε να ελευθερώσομε τις αλυσίδες από δεύτερη κ.ο.κ. συστροφή.

Το συρματόσχοινο που έφερε το βάρος της αριστερής αλυσίδας χαλαρώνεται και αποσυνδέεται, καθώς επίσης και το συρματόσχοινο που συνέδεε τις δύο αλυσίδες κάτω από τη συστροφή, βιράροντας τη μία άκρη του και ξεπερνώντας το ανάμεσα από τους δύο κρίκους.

8.11 Χειρισμοί σε κακοκαιρία.

8.11.1 Επίδραση του κυματισμού στο πλοίο.

Όλα τα πλοία έχουν μία φυσική περίοδο διατοιχισμού και προνευστασμού σύμφωνα με τις διαστάσεις τους και τις συνθήκες φορτώσεώς τους.

Περίοδος διατοιχισμού (period of roll) πλοίου είναι ο χρόνος σε δευτερόλεπτα που χρειάζεται για να κλίνει από τη μία πλευρά στην άλλη και να επανέλθει, π.χ. από αριστερά προς τα δεξιά και πάλι αριστερά. Επίσης, μπορεί να ορισθεί ως το χρονικό διάστημα μεταξύ τριών διαδοχικών διαβάσεων του ιστού του πλοίου από το κατακόρυφο επίπεδο.

Περίοδος προνευστασμού (period of pitch) πλοίου είναι ο χρόνος που χρειάζεται η πλώρη για να ανέλθει από το οριζόντιο επίπεδο, να κατέλθει και να επανέλθει σ' αυτό. Επίσης μπορεί να ορισθεί ως το χρονικό διάστημα μεταξύ τριών διαδοχικών διαβάσεων ενός σταθερού σημείου στο ακρότατο σημείο της πλώρης (π.χ. το κοράκι της πλώρης) από το οριζόντιο επίπεδο.

Φαινόμενη περίοδος κύματος (apparent wave period) ονομάζεται το χρονικό διάστημα μεταξύ της διαβάσεως δύο διαδοχικών κορυφών κύματος από σταθερό σημείο του πλοίου που κινείται, όπως ένας παρατηρητής ακίνητος σ' ένα σημείο μετρά το χρονικό διάστημα μεταξύ των δύο διαδοχικών διαβάσεων των κορυφών του κύματος. Μερικές φορές καλείται και ***περίοδος συναντήσεως*** (period of encounter).

Όταν πλοίο πλέει με τον άνεμο ή και τον κυματισμό από την πρύμνη, η φαινόμενη περίοδος του κύματος είναι μεγαλύτερη από την αληθή περίοδό του. Το αντίθετο συμβαίνει όταν το πλοίο πλέει ενάντια στον κυματισμό. Η περίοδος συναντήσεως κατά τον διατοιχισμό (μπότζι) και προνευστασμό (σκαμπανέβασμα) είναι το διάστημα για το οποίο ενδιαφέρεται περισσότερο ο ναυτικός.

Στην ανοικτή θάλασσα και στα βαθιά νερά, όταν ο άνεμος πνέει επάνω σε επίπεδη επιφάνεια χωρίς εμπόδια, τα κύματα είναι υψηλότερα και οι διαδοχικές κορυφές τους σε μεγαλύτερη απόσταση μεταξύ τους. Η απόσταση μεταξύ δύο τέτοιων κορυφών είναι γνωστή ως ***μήκος κύματος*** (wave length). Όταν το μήκος κύματος αυξάνει, αυξάνει και το χρονικό διάστημα μεταξύ της διαβάσεως δύο διαδοχικών κορυφών από ένα σταθερό (ακίνητο) σημείο, δηλαδή η ***αληθής περίοδος κύματος.***

Τα μεγάλα πλοία συμπεριφέρονται καλύτερα σε κυματισμό με μικρό μήκος κύματος, ενώ τα μικρότερα σκάφη σε κυματισμό με μεγάλο μήκος κύματος. Πλοίο μεγάλου μήκους, που στηρίζεται μόνο στα άκρα του ή στη μέση του από τις κορυφές των κυμάτων, υποβάλλεται σε τεράστιες δυνάμεις κάμψεως.

Αν γνωρίζομε την αληθή περίοδο κύματος, μπορούμε να εκτιμήσομε τα χαρακτηριστικά του κύματος ως εξής:

Η ταχύτητα του κύματος σε κόμβους είναι σχεδόν ίση με το τριπλάσιο της αληθούς περιόδου σε δευτερόλεπτα. Το μήκος κύματος σε μέτρα είναι σχεδόν ίσο με το τετράγωνο της περιόδου σε δευτερόλεπτα επί 1,5 (δηλ. σύστημα κυματισμού με αληθή περίοδο 5 s έχει ταχύτητα 15 knots και μήκος κύματος 37,5 m).

Όταν η περίοδος διατοιχισμού του πλοίου είναι ίση με τη φαινόμενη περίοδο κύματος (ή περίοδο συναντήσεως), κάθε νέος διατοιχισμός ενισχύεται από τα κύματα και δημιουργείται ***κατάσταση συγχρονισμού*** (synchronism).

Πολύ γρήγορα το πλοίο διατοιχίζεται σε μεγάλες γωνίες κλίσεως, που προοδευτικά μεγαλώνουν. Το φορτίο μπορεί να μεταποπισθεί, αλλά σε περιπτώσεις που το εύρος ευστάθειας είναι μικρό, το πλοίο μπορεί να ανατραπεί.

Η κατάσταση του συγχρονισμού πρέπει να αναγνωρισθεί αμέσως και να αποφευχθεί μεταβάλλοντας την πορεία του πλοίου ή την ταχύτητά του. Χειρότερη κατάσταση συγχρονισμού είναι αυτή με τον κυματισμό από την πλευρά (εγκάρσιο). Σ' αυτήν τη θέση αύξηση του μετακεντρικού ύψους θα αυξήσει το εύρος του σύγχρονου διατοιχισμού με καταστρεπτικά αποτελέσματα.

Σύγχρονος προνευστασμός εμφανίζεται, όταν η περίοδος προνευστασμού είναι ίση με την περίοδο συναντήσεως προκαλώντας βίαιη και υπερβολική αυξομείωση των στροφών της μηχανής και ξενέρισμα της έλικας, καθώς αναδύεται από το νερό ή πλησιάζει την επιφάνεια. Επίσης δημιουργούνται διαμήκεις καταπονήσεις του σκάφους και πιθανόν ζημιές λόγω της κατακλύσεως των νερών. Η μεταβολή της ταχύτητας του πλοίου ανατρέπει τον σύγχρονο προνευστασμό και ανακουφίζει το πλοίο. Η αντίσταση του νερού κατά τον προνευστασμό είναι μεγαλύτερη από ό,τι στον διατοιχισμό, γι' αυτό η γωνία προνευστασμού δεν είναι αρκετά μεγάλη.

Από τα προαναφερθέντα φαίνεται η μεγάλη σημασία της αποφυγής σύγχρονου διατοιχισμού ή προνευστασμού για την ασφάλεια του πλοίου.

8.11.2 Διαγωγή του πλοίου σε κακοκαιρία, γενικά.

Η ικανότητα του πλοίου να αντιμετωπίσει την κακοκαιρία με άνεση εξαρτάται από την πορεία και την ταχύτητά του σε σχέση με τον κυματισμό, την αντοχή του, το εύρος ευστάθειάς του, την κατανομή των βαρών του σχετικά με το διάμηκες και εγκάρσιο επίπεδο συμμετρίας, την περίοδο διατοιχισμού του και την περίοδο και το μήκος του κύματος.

Σε κακοκαιρία το πλοίο τίθεται σε αντιμονή (τραβέρσωμα), διακόπτοντας προσωρινά το ταξίδι, χειρίζοντας έτσι ώστε να αντιμετωπίσει τη θύελλα με την πιο άνετη πλεύση. Γενικά το πλοίο συμπεριφέρεται καλύτερα σε μία από τις τρεις πλεύσεις:

α) Με τον κυματισμό στην παρειά (μάσκα) και πλέοντας με μειωμένη ταχύτητα, αρκετή τουλάχιστον για πηδαλιουχία.

β) Με τον κυματισμό πρύμα από το εγκάρσιο και ομοίως με μειωμένη ταχύτητα.

γ) Κρατημένο και εκπίπτοντας υπήνεμα.

8.11.3 Αντιμονή (τραβέρσο – τραβέρσωμα) (heaving-to).

Κατά την πλεύση αυτή το πλοίο τίθεται με τον άνεμο ή κυματισμό στην παρειά (μάσκα) περίπου με μειωμένη ταχύτητα, επιτρέποντας στο πλοίο να πηδαλιουχείται παραμένοντας σ' αυτήν την πλεύση. Η μείωση της ταχύτητας μειώνει την πρόσκρουση των κυμάτων και ελαττώνει τον προνευστασμό, τις αυξομειώσεις των στροφών της μηχανής λόγω ξενερίσματος της έλικας, τις καταπονήσεις κατά το διάμηκες, τις δονήσεις του πλοίου στο πρωραίο άκρο και τον κατακλυσμό των καταστρωμάτων από τα κύματα. Μερικές φορές η μείωση της ταχύτητας έχει αντίστροφα αποτελέσματα, αυξάνοντας τον προνευστασμό αν η περίοδος συναντήσεως του κύματος κατά τον προνευστασμό πλησιάσει αρκετά την περίοδο προνευστασμού του πλοίου προκαλώντας συγχρονισμό. Σ' αυτήν την περίπτωση η αύξηση της ταχύτητας θα μειώσει τον προνευστασμό, αλλά αναπόφευκτα θα προκαλέσει επικίνδυνα κτυπήματα στο κατώτατο τμήμα της πλώρης. Η τάση αυτή είναι πιο έντονη σε άφορτα πλοία με επίπεδη τρόπιδα, ειδικά όταν το κατώτατο τμήμα της πλώρης αναδύεται. Αυτή η επίδραση μειώνεται, αν ελαττώσομε την ταχύτητα, σε πολύ μικρό όμως κυματισμό (μικρό μήκος κύματος), η μικρή ταχύτητα μπορεί να έχει αντίθετα αποτελέσματα.

Μερικά πλοία δυσκολεύονται να τηρηθούν σ' αυτήν την πλεύση, καθώς η πλώρη έχει την τάση να

απομακρυνθεί μακριά από τον άνεμο ιδίως σε πλοία άφορτα.

Πλέοντας έτσι το πλοίο συνήθως έχει μικρή προχωρητική κίνηση ως προς το βυθό και η πλεύση αυτή συνιστάται όταν υπάρχει περιορισμένος θαλάσσιος χώρος υπήνεμα, όπως στην ξηρά, σε αβαθή κ.α.. Η μικρή διαγωγή με την πρύμνη είναι ιδανική, ώστε η έλικα και το πηδάλιο να βυθίζονται περισσότερο και η πλώρη να αντιστέκεται στην τάση βυθίσεώς της. Όσο πιο λεπτές είναι οι γραμμές του πλοίου στο πρωραίο τμήμα, τόσο περισσότερο ενάντια στον κυματισμό μπορεί να πλεύσει το πλοίο, ενώ αντιθέτως πλοία με λιγότερο λεπτές γραμμές στην πλώρη πρέπει να φέρουν τον κυματισμό πιο ανοικτά στην παρειά (μάσκα).

Η πλευρά προς την οποία θα φέρομε τον άνεμο ή κυματισμό θα εξαρτηθεί από την τάση στροφής του πλοίου λόγω κατανομής των εξάλων, που προσβάλλει ο άνεμος και το είδος της έλικας. Έτσι ένα μονέλικο δεξιόστροφο πλοίο είναι προτιμότερο να τραβερσώνει με τον καιρό στην αριστερή παρειά, ώστε η επίδραση της πλευρικής ώσεως της έλικας να αντισταθμίζει την τάση στροφής λόγω του ανέμου βοηθώντας στην τήρηση της πλεύσεως. Όταν η διεύθυνση του ανέμου είναι κάθετη σ' αυτήν του κυματισμού, είναι προτιμότερο να τραβερσώνομε με τον άνεμο στη μία παρειά και τον κυματισμό στην άλλη.

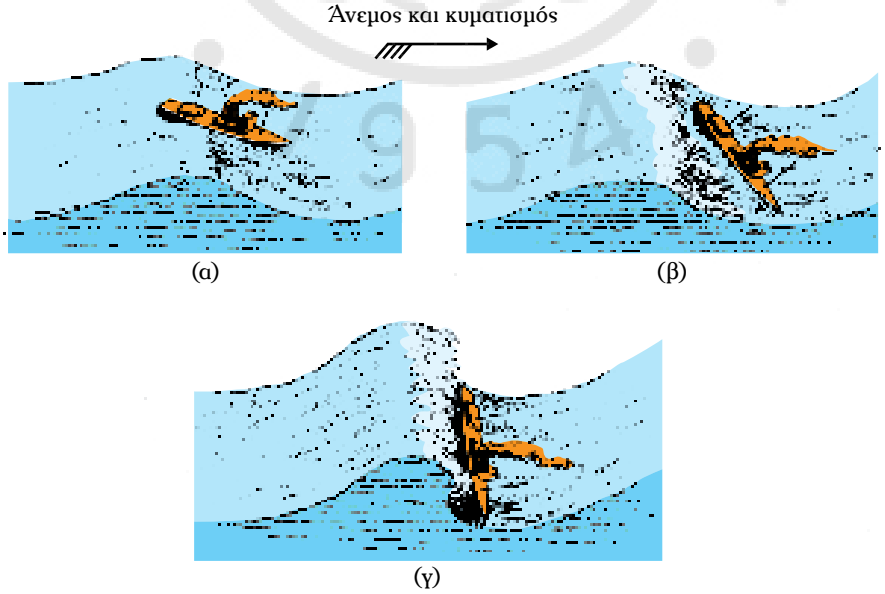
Πρέπει να έχομε υπόψη μας ότι η περίοδος προνευστασμού του πλοίου μπορεί να αυξηθεί, αν μετατοπίσομε βάρη προς τα άκρα του πλοίου. Γενικά η πλεύση αυτή συνιστάται σε πλοία με επαρκή έξαλα στην πλώρη και λεπτές γραμμές πρώρα, εν μέρει φορτωμένα ή χωρίς φορτίο και επαρκώς ερματισμένα.

8.11.4 Αντιμονή στο ισχίο (running before the sea).

Κατά την πλεύση αυτή στρέφομε το ισχίο ή την πρύμνη προς τον καιρό (ποδίζομε) εκπίπτοντας αρκετά υπήνεμα, όπου πρέπει να υπάρχει επαρκής θαλάσσιος χώρος. Η πηδαλιουχία του πλοίου είναι πολύ δυσχερής, γιατί το πλοίο παρασύρεται από τον κυματισμό πλέοντας με μειωμένη ταχύτητα. Όταν η πρύμνη είναι υψηλή και εκτείνεται πέρα από το ποδόστημα, ανυψώνεται εύκολα από τον κυματισμό προκαλώντας επικίνδυνες παρατιμονιές. Οι κοπώσεις στις οποίες υποβάλλεται το πλοίο είναι όπως και στην αντιμονή από πρώρα, αλλά έχουν μικρότερη ένταση.

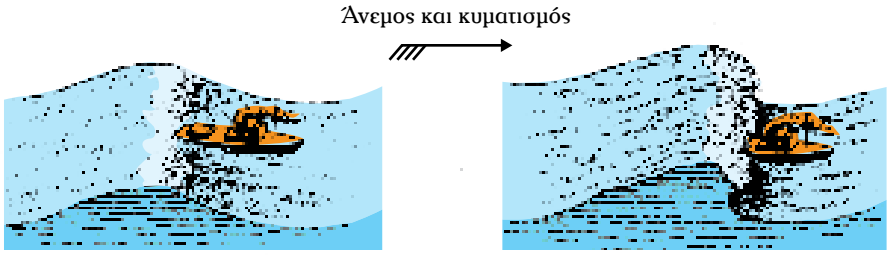
Αν το μήκος του πλοίου και η ταχύτητά του είναι ίση περίπου με αυτά του κύματος, πιθανόν το πλοίο να βρεθεί κινούμενο για αρκετό χρόνο στην κορυφή του κύματος.

Όταν η πρύμνη είναι ψηλά από την επιφάνεια της θάλασσας, το πλοίο πηδαλιουχείται δύσκολα [σχ. 8.11α(α)]. Αν τώρα το πλοίο καταδυθεί προς την προς πρώρα κατωφέρεια του κύματος που ξεσπά στην πρύμνη, τότε θα παρασυρθεί κατά μήκος του κύματος και θα στραφεί προς μία πλευρά, που πιθανό να είναι πολύ δύσκολο να διορθωθεί [σχ. 8.11α(β)]. Η πλώρη βυθίζεται βαθιά στο κοίλωμα του κύματος και η



Σχ. 8.11α

Αντιμονή στο ισχίο ή στην πρύμνη. Επικίνδυνη καιάσταση (μέχρι και αναιρροπή του πλοίου)



Σχ. 8.11β

Αντιμονή στο ισχίο ή στην πρύμνη. Κίνδυνος κατακλύσεως της πρύμνης.

πρύμνη στρέφει μέχρι το πλοίο να έλθει κάθετα στη διεύθυνση του κύματος [σχ. 8.11α(γ)]. Το πλοίο αρχίζει να διατοιχίζεται έντονα και αν το προσβάλει το επόμενο κύμα αυξάνοντας τον διατοιχισμό του υπήνεμα, μπορεί να κλείνει περισσότερο και να ανατραπεί.

Μειώνοντας την ταχύτητα του πλοίου αρκετά κάτω από αυτήν του κύματος αποφεύγομε τη δημιουργία αυτής της επικίνδυνης καταστάσεως. Για να είμαστε ασφαλείς η ταχύτητα του πλοίου πρέπει να είναι το λιγότερο 40% κάτω από την ταχύτητα του κύματος.

Αν το μήκος κύματος είναι αρκετά μεγαλύτερο ή μικρότερο από αυτό του πλοίου, η κίνηση του πλοίου είναι πιο ασφαλής.

Αν το πλοίο βρεθεί στην πλωριά κατωφέρεια κύματος που το ακολουθεί και ξεσπά σ' αυτό, τότε είναι πιθανό το νερό να κατακλύσει τα ανώτερα καταστρώματα της πρύμνης προκαλώντας ζημιές. Έτσι η πρύμνη μπορεί να κατακλυσθεί χωρίς να χαθεί η πηδαλιουχία του πλοίου και αυτό συνήθως συμβαίνει, όταν η ταχύτητα του πλοίου είναι μικρότερη από εκείνη του κύματος [σχ. 8.11β(α), (β)]. Στην πραγματικότητα για την αντιμετώπιση και των δύο καταστάσεων που προαναφέρθηκαν, πρέπει να βρεθεί εκείνη η ταχύτητα κατά την οποία ο κίνδυνος κατακλύσεως της πρύμνης είναι ο λιγότερος, όπως και ο κίνδυνος να διπλαρώσει το πλοίο στον κυματισμό.

Οι παραπάνω καταστάσεις πρέπει να λαμβάνονται υπόψη όταν πλησιάζομε εκβολές ποταμών ή αβαθή με τον κυματισμό από την πρύμνη. Τότε, επειδή το κύμα γίνεται υψηλότερο και πιο απότομο, αυξάνεται ο κίνδυνος να διπλαρώσει το πλοίο στον κυματισμό, με αποτέλεσμα να στραφεί εκτός του διαπλεύσιμου διαύλου προς τα αβαθή.

Η πλεύση αυτή συνιστάται για πλοία έμφορτα και με υψηλή πρύμνη.

8.11.5 Άνεμος και κυματισμός στο εγκάρσιο.

Κατά την πλεύση αυτή το πλοίο αφήνεται στον άνεμο και στον κυματισμό με κρατημένες τις μηχανές. Η φυσική θέση ισορροπίας του είναι να έλθει κάθετα προς τη διεύθυνση του ανέμου και του κυματισμού, να διπλαρώσει. Επίσης πλοίο ανίκανο λόγω βλάβης σε κακοκαιρία και ακυβέρνητο, θα συμπεριφερθεί κατ' αυτόν τον τρόπο, θα διπλαρώσει στον καιρό. Το πλοίο θα διατοιχίζεται έντονα προκαλώντας καταπονήσεις στα εγκάρσια στοιχεία της κατασκευής του και μεγαλύτερο κίνδυνο μετατοπίσεως του φορτίου. Γι' αυτό η πλεύση αυτή δεν ενδείκνυται για πλοίο με μεγάλη ευστάθεια. Επειδή το πλοίο εκπίπτει γρήγορα υπήνεμα, θα πρέπει να υπάρχει αρκετός ελεύθερος θαλάσσιος χώρος προς αυτήν τη διεύθυνση.

Αυτή η πλεύση προτιμάται σε πλοία με μικρή ισχύ, που είναι δύσκολο να κυβερνηθούν με τον καιρό πρύμα ή στο ισχίο ή να στρέψουν την πλώρη τους στον καιρό τραβερσώνοντας.

Αν το πλοίο κινείται κατά την πλεύση αυτή, μπορούμε να βρούμε τη μεταβολή πορείας προς τον άνεμο για την αντιστάθμιση της εκπτώσεως, παρατηρώντας τη γωνία που σχηματίζουν τα απόνερα της έλικας με την πορεία που πλέομε. Αν η περίοδος διατοιχισμού του πλοίου είναι ίδια με την φαινόμενη περίοδο κυματισμού, τότε μπορεί να δημιουργηθεί σύγχρονος διατοιχισμός. Για να αποφύγομε αυτήν την επικίνδυνη κατάσταση θα πρέπει να αλλάξομε πορεία, είτε στρέφοντας προς τον άνεμο ελαττώνοντας την φαινόμενη περίοδο κυματισμού ή την περίοδο συναντήσεως ή στρέφοντας μακριά από τον άνεμο αυξάνοντας την περίοδο συναντήσεως. Αυτό τελικά θα εξαρτηθεί από το αν το πλοίο κυβερνάται καλύτερα με τον άνεμο στην παρειά ή στο ισχίο.

8.11.6 Έκπτωση προς την προσήνεμη ξηρά (drifting to lee shore).

Προσήνεμη χαρακτηρίζεται η ξηρά προς την οποία πνέει ο άνεμος και ευρίσκεται στην υπήνεμη πλευρά του πλοίου. Επικίνδυνες καταστάσεις μπορούν να δημιουργηθούν όταν πλοίο εκπίπτει γρήγορα προς τέτοια ξηρά και αδυνατεί να στραφεί προς

τον άνεμο και να απομακρυνθεί προς το πέλαγος. Αυτό μπορεί να συμβεί ευκολότερα σε πλοία μικρής ισχύος, ειδικά όταν είναι άφορτα.

Το μέγεθος της εκπτώσεως, στην οποία υπόκειται πλοίο σε θύελλα, εξαρτάται από την ταχύτητά του, το βύθισμα και το ύψος εξάλων, την πορεία του σχετικά με τη διεύθυνση του ανέμου και του κυματισμού. Σε θυελλώδεις ανέμους από το εγκάρσιο η έκπτωση μπορεί να είναι πολύ μεγάλη μέχρι και 2 ν.μ. την ώρα ή και περισσότερο, ειδικά όταν το πλοίο πλέει με μικρή ταχύτητα.

Εξαιρέσεις παρουσιάζονται συχνά και παρατηρούνται τεράστιες εκπτώσεις λόγω ανέμου και κυματισμού σε ορισμένες περιοχές και εποχές, όπως στον Ινδικό ωκεανό την εποχή των ΝΔ μουσώνων, όπου μπορούν να εμφανισθούν εκπτώσεις 160 ν.μ. την ημέρα. Οι δυτικές ακτές της Αγγλίας είναι γνωστές προσήνεμες ακτές μετά περίοδο ΝΔ θύελλας, γι' αυτό υπάρχουν σχετικές προειδοποιήσεις στους κατάλληλους ναυτικούς χάρτες. Οι εκπτώσεις που προαναφέρθηκαν οφείλονται και στο προκαλούμενο από τον άνεμο επιφανειακό ρεύμα εκπτώσεως, εφόσον ο άνεμος πνέει από την ίδια διεύθυνση πάνω από 24 ώρες.

Σε υψηλά πλάτη το ρεύμα εκπτώσεως λόγω ανέμου μπορεί να έχει μέση τιμή ίση με το 2% της ταχύτητας του ανέμου, η οποία φτάνει στο 4% σε χαμηλά πλάτη. Έτσι, μπορούμε να προβλέψομε σε χαμηλά πλάτη έκπτωση σε ν.μ. το 24ωρο σχεδόν ίση με την ταχύτητα του ανέμου σε κόμβους, π.χ. άνεμος ταχύτητας 30 knots μπορεί να προκαλέσει έκπτωση περίπου 30 ν.μ. το 24ωρο στα χαμηλά πλάτη και 15 ν.μ. το 24ωρο στα υψηλά πλάτη.

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι με τους οποίους ένα πλοίο μπορεί να επιχειρήσει να απομακρυνθεί από την προσήνεμη ξηρά, όπως:

α) Αν το πλοίο μας αδυνατεί να στραφεί προς τον καιρό για να απομακρυνθεί, μπορούμε να αυξήσομε την αποτελεσματικότητα του πηδαλίου και της έλικας αυξάνοντας το βύθισμα.

Αν υποτεθεί ότι όλες οι διαθέσιμες δεξαμενές είναι γεμάτες, ένα άφορτο πλοίο μπορεί να κατακλύσει μερικώς ένα κύτος φορτίου προς την πρύμνη, κατά προτίμηση όχι το πιο ακραίο στην πρύμνη, γιατί μια αύξηση της διαγωγής προς πρύμα θα δυσκολέψει τη στροφή του πλοίου προς τον καιρό λόγω της αυξήσεως των εξάλων πρώρα. Το κύτος που βρίσκεται πρύμα από το κέντρο ζυγοσταθμίσεως του πλοίου δίνει τα καλύτερα αποτελέσματα. Πλοίο με μηχανοστάσιο στη μέση μπορεί να κατακλύσει το κύτος αμέσως μετά το μηχανοστάσιο, ώσπου η στάθμη του νερού να φτάσει λίγο κάτω από την κορυφή της σήραγγας της έλικας. Η σήραγγα μειώνει τη δυσμενή για την ευστάθεια επίδραση των ελευθέρων επιφανειών του νερού στο ένα τέταρτο αυτής, αν δεν υπήρχε η σήραγγα. Το θαλασσινό νερό μπορεί να εισέλθει από τη γραμμή των υδροσυλλεκτών (σεντινών), αφού αποσυναρμολογήσομε τις ανεπίστροφες βαλβίδες και χρησιμοποιώντας μάνικες, που κατεβάζομε στο κύτος από το στόμιο ή την κάθοδο του κύτους, για να επιταχύνομε τον ερματισμό. Πρέπει να αποφεύγεται η αφαίρεση των ανθρωποθυρίδων στον πυθμένα του κύτους και ο ερματισμός μέσω των διπυθμένων γιατί, παρ' όλο που η μέθοδος είναι γρηγορότερη, το πλοίο θα είναι πιο τρωτό αν δημιουργηθούν επικίνδυνες καταστάσεις αργότερα.

β) Αν αδυνατούμε να στραφούμε προς τον καιρό και υπάρχει αρκετός θαλάσσιος χώρος υπήνεμα, θα προσπαθήσομε να φέρομε το πλοίο με τον άνεμο στην παρειά στρέφοντας μακριά από τον άνεμο προς στην ξηρά εκτελώντας στροφή περίπου 270°. Η στροφή εκτελείται με όλη την ταχύτητα και το πηδάλιο μέχρι να έλθει το πλοίο στη νέα πλεύση.

Αν και είναι επικίνδυνο να στρέψομε το πλοίο πολύ γρήγορα σε κακοκαιρία, η αργή και βαθμιαία στροφή είναι αμφίβολο ότι θα αποβεί επιτυχής. Επίσης αν τελικά το πλοίο αποτύχει να στραφεί, θα βρεθεί πλησιέστερα στη ξηρά.

γ) Αν και πάλι αποτύχομε να στραφούμε προς τον καιρό, θα προσπαθήσομε να κρατηθούμε μακριά από την ξηρά αναποδίζοντας τη μηχανή με πηδάλιο μέσο. Το πλοίο που κατά την κίνηση πρόσω απομακρύνει την πλώρη του από τον άνεμο, συνήθως φέρει την πρύμνη του γρήγορα στον άνεμο κατά την κίνηση ανάποδα. Αυτός είναι επικίνδυνος χειρισμός, που πρέπει να γίνει σε τελευταία ανάγκη, για να αποφευχθεί προσάραξη, αλλά μπορεί να εξασφαλίσει πολύτιμο χρόνο στο πλοίο μέχρι να κατακλυσθεί κάποιος χώρος ώστε να επιχειρήσομε στροφή προς τον καιρό.

Η απόκτηση από το πλοίο αρκετής προχωρητικής κινήσεως ανάποδα είναι ανεπιθύμητη, γιατί οι στροφές της μηχανής θα αυξομειώνονται αρκετά λόγω του ξενερίσματος της έλικας και του προνευστασμού και της πιθανής ζημιάς στο πηδάλιο και την έλικα από τις δονήσεις που προκαλούνται στην πρύμνη και την πρόσκρουση των κυμάτων. Το πηδάλιο και η έλικα κατά την κίνηση πρόσω προστατεύονται κατά κάποιον τρόπο από την πρόσκρουση των κυμάτων, αλλά κατά

την κίνηση ανάποδα είναι πολύ τρωτά και πιθανόν να σπάσουν. Αν λόγω της παρατεταμένης αναποδίσεως θραυσθεί το ασφαλιστικό έλασμα του περικοχλίου της έλικας, το περικόχλιο θα έχει την τάση να ξεβιδωθεί, με επακόλουθο την απώλεια της έλικας.

Παρ' όλα αυτά υπήρξε περίπτωση πλοίου, το οποίο με την πρύμνη στον καιρό κρατήθηκε μακριά από την προσήνεμη ακτή 36 ώρες, με την έλικα κινούμενη ανάποδα πολύ αργά. Για να αποφευχθεί το σπάσιμο των κυμάτων στα πτερύγια της έλικας και στο πηδάλιο είχαν ρίξει λάδι στην περιοχή της πρύμνης.

Αν η ισχύς αναποδίσεως είναι πολύ μικρή, η μέθοδος που περιγράφηκε ίσως να μην βοηθήσει το πλοίο να αποφύγει την προσάραξη. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να επιχειρηθεί άλλη μέθοδος, όπως η χρησιμοποίηση πλωτής άγκυρας, αλυσίδων άγκυρας ή αγκυρών.

Η πλωτή άγκυρα συρόμενη από το άκρο του πλοίου που έχει την τάση να φέρεται στον άνεμο, στρέφει το πλοίο σε πλεύση πιο άνετη και ασφαλή.

Σε σχετικά αβαθή νερά πολλά πλοία μπορούν να στραφούν προς τον άνεμο ασφαλίζοντας τη μία ή και τις δύο άγκυρες στη θέση στοιβασίας τους και αφού αποκρικώσουν την αλυσίδα μέσω του οδηγού τη σύρουν κατά μήκος του βυθού.

Κατ' άλλον τρόπο μπορούμε να κατεβάσομε και τις δύο άγκυρες, όταν φθάσομε στο κατάλληλο βάθος, και με μικρό έκταμα φέρομε την πλώρη προς τον καιρό. Πλέοντας προς το πέλαγος σηκώνομε τις άγκυρες και τις δύο μαζί. Αν σηκώνοντας τις άγκυρες η πλώρη στραφεί μακριά από τον άνεμο δυσχεραίνοντας τον χειρισμό, είναι προτιμότερο να χρησιμοποιήσομε μόνο μία άγκυρα με αρκετό έκταμα και να αποκρικώσομε την αλυσίδα από το κατάστρωμα ενώ πλέομε προς το πέλαγος.

Μικρά πλοία μπορούν να σύρουν σχοινιά προσδέσεως από την πλώρη ή την πρύμνη ή να ρυμουλκούν βαρέλια με λάδι, τα οποία έχουν κατάλληλα τρυπηθεί, ώστε το λάδι που θα ρέει προσήνεμα να κατευνάζει τον κυματισμό.

Αν τελικά το πλοίο πλησιάζει στα αβαθή, μπορούν να χαλαρωθούν και οι δύο αλυσίδες με αρκετό έκταμα, ώστε οι άγκυρες να πιάσουν στον βυθό πριν το πλοίο προσαράξει.

8.11.7 Στροφή του πλοίου σε κακοκαιρία.

Αν χρειαστεί να στρέψομε το πλοίο κατά τη διάρκεια κακοκαιρίας, απαιτείται μεγάλη ακρίβεια στην εκτίμηση του χρόνου που θα αρχίσει η στροφή και γνώση των χαρακτηριστικών του πλοίου στην ανταπόκριση των εντολών πηδαλίου και μηχανής.

Θα πρέπει να ειδοποιηθεί το προσωπικό μηχανής και τροφοδοσίας για την επικείμενη στροφή και να απομακρυνθούν τα άτομα από τα καταστρώματα.

Πριν από τη στροφή θα μελετήσομε τον κύκλο δημιουργίας των κυμάτων, εφόσον τα μεγάλα κύματα έρχονται πάντα κατά σειρές, και θα προβλέψομε την άφιξη μέτριου κυματισμού. Αν επιθυμούμε να στραφούμε κατά μεγάλη γωνία σε μεγάλο κυματισμό, θα πρέπει να εκτελέσομε τον χειρισμό σε περίοδο σχετικής ηρεμίας.

Ελαττώνομε την ταχύτητα πριν από τη στροφή και χρησιμοποιούμε μεγάλη γωνία πηδαλίου εκτελώντας τη στροφή με τη μικρότερη προχωρητική κίνηση εξασφαλίζοντας την απόδοση του πηδαλίου με απότομες κινήσεις πρόσω ολοταχώς.

8.11.8 Χρήση λαδιού σε θαλασσοταραχή.

Το λάδι που σκορπίζεται σε μικρές ποσότητες στην επιφάνεια της θάλασσας μετριάζει την ορμή των κυμάτων, γιατί λόγω της συνεκτικότητάς του και της σχετικά αδιαπέραστης επιφάνειας που σχηματίζει στο νερό, συντελεί στην αποφυγή δημιουργίας απότομων κορυφών και στην αποφυγή θραύσεως των κυμάτων. Η χρησιμότητά του στην κακοκαιρία συνίσταται κυρίως στη μείωση των πιθανοτήτων κατακλύσεως από νερά, παρά στη μείωση του κυματισμού. Τα ζωικά ή φυτικά λάδια είναι πιο αποτελεσματικά από τα ορυκτά και τα βαριά καλύτερα από τα ελαφρά. Σε ψυχρά κλίματα το λάδι πρέπει να θερμανθεί πριν χρησιμοποιηθεί για να ελαττωθεί το ιξώδες του.

Το λάδι σκορπίζεται είτε με τους σωλήνες αποχετεύσεως του πλοίου ή από τα μπούνια καταστρώματος ή με τη βοήθεια σάκων με στουπιά που έχουν εμποτισθεί με λάδι ή οθόνινες σωλήνες. Η χρήση του είναι πιο αποτελεσματική όταν το πλοίο εκπίπτει με τον άνεμο και τον κυματισμό στο εγκάρσιο και πρέπει να σκορπίζεται, όπως προαναφέρθηκε ή να σκορπίζεται από σάκους τοποθετημένους σε αποστάσεις 15 m κατά μήκος της προσήνεμης πλευράς. Δεν πρέπει να σκορπίζεται λάδι κοντά στις ακτές, εκτός αν πρόκειται για διάσωση ανθρώπινης ζωής.

8.11.9 Προετοιμασία του πλοίου σε κακοκαιρία.

Αν αναμένεται κακοκαιρία, θα πρέπει να λάβομε τα παρακάτω μέτρα για να εξασφάλισομε την αξιοπλοΐα του πλοίου και την ασφάλεια του προσωπικού:

α) Ελέγχομε ότι οι σωσίβιες λέμβοι και ο υπόλοιπος πλωτός σωσίβιος εξοπλισμός να είναι ελεύθερος να ριφθεί στη θάλασσα αν χρειασθεί.

β) Έλεγχος ασφαλούς δεσίματος αγκυρών και αλυσίδων, φορτίου καταστρώματος (αν χρειασθεί ενίσχυση των δεσιμάτων) και κάθε άλλου κινητού αντικειμένου σε όλους τους χώρους του πλοίου.

γ) Εξασφάλιση στεγανότητας των στομίων των κυτών (κουβουσιών), ειδικά σε πλοία που δεν διαθέτουν μεταλλικά καλύμματα.

δ) Αν χρειασθεί, αφαιρούμε τους ανεμοδόχους καλύπτοντας με ειδικό κάλυμμα τη βάση τους, για να αποφύγομε την εισροή νερών. Φορτίο χαρτομάζας αν υγρανθεί, μπορεί να διασταλεί μέχρι 50% του όγκου του προκαλώντας ρήγμα στα πλευρά του πλοίου ή στο κατάστρωμα. Τα σιτηρά αν βραχούν, παρουσιάζουν τον ίδιο κίνδυνο χωρίς όμως τόσο μεγάλη διαστολή.

ε) Στην υπήνεμη πλευρά του καταστρώματος δένομε χειραγωγό για την ασφαλή κυκλοφορία του πληρώματος.

στ) Ασφαλίζομε φορτωτήρες και γερανούς.

ζ) Ελέγχομε τη στεγανότητα των θυρών των ενδιαιτημάτων προς το κύριο κατάστρωμα.

η) Ελαττώνομε, αν δεν μπορούμε να αποφύγομε τελείως, τις ελεύθερες επιφάνειες υγρών σε δεξαμενές καυσίμων ή νερού.

θ) Αν η ευστάθεια του πλοίου είναι επικίνδυνα μικρή, θα πρέπει να εξετασθεί η πιθανότητα απορρίψεως φορτίου καταστρώματος, εφόσον η κατάκλυση των διπυθμένων αποδειχθεί ανεπαρκής. Η πλήρωση των ***δεξαμενών βάθους*** (deep tanks) έχει μικρή επίδραση στην κάθοδο του κέντρου βάρους του πλοίου. Διαφορετικά το φορτίο καταστρώματος θα πρέπει να δεθεί ασφαλώς.

ι) Εξασφαλίζομε τη στεγανότητα του φρεατίου αλυσίδων αγκυρών (στρίτσο) τοποθετώντας τα καλύμματα στους σωλήνες που οδηγούν σ' αυτό.

ια) Τα καλύμματα του στορέα άγκυρας στο πρόστεγο είναι προτιμότερο να αφαιρούνται, γιατί μπορεί να παρασυρθούν από τα κύματα με μεγάλη δύναμη και να πεταχθούν.

ιβ) Τοποθετούμε προστατευτικά καλύμματα στα φινιστρίνια ειδικά στις αποθήκες του πλοίου και σε άλλους μη πολυσύχναστους χώρους.

ιγ) Χαλαρώνομε τα σχοινιά των σημαιών αφήνοντας αρκετό έκταμα για να μην αποκοπούν όταν υγρανθούν.

ιδ) Εξασφαλίζομε τον τακτικό έλεγχο των υδροσυλλεκτών (σεντινών) και διπυθμένων μόλις μας επιτρέψει ο καιρός.

8.11.10 Προετοιμασία του πλοίου σε περιοχή πάγου.

Όταν αναμένεται το πλοίο να διέλθει από περιοχή πάγου ή οι καιρικές συνθήκες δημιουργούν επισώρευση πάγου στο πλοίο, θα πρέπει να λάβομε ορισμένα προστατευτικά μέτρα εγκαίρως, για να αντιμετωπισθούν οι αναπόφευκτες δυσχέρειες.

Οι σοβαρότεροι κίνδυνοι, στους οποίους υπόκειται πλοίο σε περιοχή πάγων, είναι η διάρρηξη ελασμάτων του εξωτερικού περιβλήματος, απώλεια στεγανότητας, η κατάκλυση από νερά και η μείωση της ευστάθειας λόγω της επισωρεύσεως του πάγου σε υψηλά σημεία. Η προετοιμασία του πλοίου συνίσταται στην εξασφάλιση χρησιμοποιήσεως των μεθόδων καταπολεμήσεως των κινδύνων που αφορούν: στους τρόπους αποφυγής σχηματισμού πάγου ή αν σχηματισθεί, στους τρόπους αποφυγής προσκολλήσεως του πάγου στις κατασκευές του πλοίου και στους τρόπους απομακρύνσεως του πάγου όταν σχηματισθεί.

α) Τα εξαρτήματα καταστρώματος, όπως βαρούλκο άγκυρας, φορτοεκφορτώσεως και ο εξαρτισμός, αν είναι δυνατόν, θα καλυφθούν με μουσαμά. Πρέπει να υπάρχουν στο πλοίο αντιενεργά επιθέματα, όπως μείγματα αποπαγοποιήσεως σε μορφή υγρού, γράσου ή αλοιφής. Αυτά εφαρμόζονται πριν φθάσομε σε θερμοκρασία πήξεως του νερού με πινέλο ή ψεκαστήρα, σε επιφάνειες όπου η τοποθέτηση προστατευτικών καλυμμάτων ή η θέρμανση είναι αρκετά δύσκολη. Τα επιθέματα δεν εμποδίζουν τον σχηματισμό πάγου, αλλά δεν του επιτρέπουν να προσκολληθεί, ώστε να είναι εύκολη η απομάκρυνση του πάγου χωρίς να προκληθεί ζημιά στην υποκείμενη κατασκευή. Επίσης αυτά δεν είναι αναγκαίο να τοποθετούνται σε επιφάνειες που γειτονεύουν με θερμαινόμενους χώρους, γιατί το πλησιέστερο προς το έλασμα στρώμα πάγου λιώνει και η απομάκρυνση του πάγου είναι εύκολη σαν να είχαμε εφαρμόσει και εκεί αυτά τα επιθέματα.

β) Ελέγχομε το σύστημα θερμάνσεως σε όλο το πλοίο και ειδικά στις δεξαμενές καυσίμων. Για να εξασφαλισθεί η λειτουργία των αναρροφήσεων θάλασσας, διοχετεύομε ατμό σ' αυτές προτιμώντας τις αναρροφήσεις που βρίσκονται χαμηλότερα στη θάλασσα.

γ) Ελέγχομε το σύστημα αντλήσεως και αποστραγγίσεως για την αντιμετώπιση διαρροής, καθώς επίσης την επάρκεια του αναγκαίου εξοπλισμού. Σ' αυτά συμπεριλαμβάνονται τσιμέντο ταχείας πήξεως, άμμος, χαλύβδινα ελάσματα, μπουντέλια, ρίποι συγκρούσεως, σφήνες από μαλακό ξύλο. Σε θερμοκρα-

σίες πήξεως οι τυχόν ατμομηχανές καταστρώματος πρέπει να αποστραγγισθούν μέσω των κρουνών αποστραγγίσεως, καθώς και η κύρια γραμμή πυρκαγιάς στο κατάστρωμα.

δ) Οι υδρόψυκτες πετρελαιομηχανές, όπως των σωσιβίων λέμβων, πρέπει να αποστραγγισθούν· διαφορετικά προσθέτομε αντιπηκτικό υγρό.

ε) Φροντίζομε τους συσσωρευτές στο δωμάτιο καταστρώματος σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

στ) Η επισώρευση πάγου σε υψηλά σημεία του πλοίου επηρεάζει λόγω του βάρους του δυσμενώς την ευστάθειά του, προξενεί ζημιές στον εξοπλισμό και τραυματισμούς στο πλήρωμα από πτώση πάγου από τα ξάρτια, ιστούς, κεραίες κ.λπ..

ζ) Προμήθεια προσθέτων καυσίμων για χειρισμούς στον πάγο.

η) Χαμήλωμα της στάθμης του έρματος στις δεξαμενές διπυθμένων.

θ) Έλεγχος για τυχόν φράξιμο των εξαεριστικών διπυθμένων πριν τον ερματισμό ή αφερματισμό.

ι) Και οι δύο άγκυρες να κατέβουν λίγο στον στορέα τους για να σπάσει ο πάγος βιράροντάς τες όταν χρειασθεί και να καλυφθεί ο στορέας τους στο κατάστρωμα.

ια) Οι κεραίες των ραντάρ να βρίσκονται σε θέση ετοιμότητας, αν δεν χρησιμοποιούνται.

ιβ) Οι ωθητήρες στην πρώρη να θερμαίνονται και να λειτουργούν για λίγο κάθε τρεις ώρες για να είναι ρευστό το λάδι του υδραυλικού συστήματος.

ιγ) Οι γραμμές πυροσβέσεως στα καταστρώματα πρέπει να είναι άδειες.

ιδ) Να εξασφαλισθεί το άνοιγμα στα μπούνια.

Οι ψεκάδες του θαλασσινού νερού παγώνουν στα ψυχρά υπερστεγάσματα, όταν η θερμοκρασία του αέρα είναι κάτω από –6°C και η θερμοκρασία του νερού κάτω από –1°C. Το σημείο πήξεως του θαλασσινού νερού είναι –2°C.

Μ' αυτές τις συνθήκες και άνεμο πάνω από 12 knots μπορεί να σωρευθεί πάγος στα καταστρώματα και στις κατασκευές με ρυθμό μερικές φορές πάνω από 5 cm του μέτρου την ώρα ειδικά με άνεμο από την πλώρη.

Η βροχή που πέφτει σε παγωμένες επιφάνειες σχηματίζει πολύ γρήγορα στρώμα λείου πάγου, που είναι πολύ εύθραυστος και απομακρύνεται εύκολα σε αντίθεση με τον πάγο από αλμυρό νερό. Ο σχηματισμός αυτού του λείου στρώματος πάγου στα καταστρώματα εμποδίζει την κυκλοφορία του πληρώματος σ' αυτά και θα πρέπει να σκορπισθεί αλάτι πάνω στον πάγο.

Όταν ο πάγος σωρευθεί σε μία μόνο πλευρά του πλοίου, δημιουργείται κίνδυνος κλίσεως. Έχει μεγάλη σημασία η απομάκρυνσή του το συντομότερο δυνατό. Επίσης το χιόνι πρέπει να σκουπίζεται και να ρίχνεται στη θάλασσα πριν «σφίξει».

Πρέπει να υπάρχουν στο πλοίο κατάλληλα εργαλεία απομακρύνσεως του πάγου, όπως αξίνες, ξύστρες, σφυριά για σχοινιά (ματσόλες), φτυάρια.

Αν επιχειρήσομε να απομακρύνομε το χιόνι ή τον πάγο με οθόνινους σωλήνες και θαλασσινό νερό, θα πρέπει προηγουμένως να ελέγξομε τις θερμοκρασίες αέρα και θάλασσας, διαφορετικά το νερό μπορεί να παγώσει. Η χρησιμοποίηση μείγματος αποπαγοποιήσεως θα διευκολύνει την απομάκρυνσή του αργότερα.

Ατμός διοχετευόμενος με κατάλληλους σωλήνες μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την τήξη του πάγου, αλλά πρέπει να γνωρίζομε ότι ο ατμός μπορεί να αεροποιηθεί σε λεπτό στρώμα πάγου επιδεινώνοντας περισσότερο την κατάσταση. Αεροποίηση σημαίνει τη μετάβαση ενός αερίου σε στερεά κατάσταση χωρίς να διέλθει από το στάδιο του υγρού.

Η απώλεια μερικών πλοίων, ειδικά αλιευτικών, έχει αποδοθεί στη γρήγορη επισώρευση πάγου και στην κατόπιν ανατροπή τους. Θερμοκρασίες κάτω από το σημείο πήξεως και επισώρευση πάγου πρέπει να αναφέρονται αμέσως σε όλα τα πλοία και στις τοπικές Αρχές.

9 ΚΕΦΑΛΑΙΟ
ΔΕΞΑΜΕΝΙΣΜΟΣ

9.1 Μέθοδοι δεξαμενισμού.

Ο ***δεξαμενισμός*** (drydocking) γίνεται συνήθως κατά κανονικά διαστήματα για τακτικές επιθεωρήσεις και καθαρισμό των υφάλων του πλοίου. Μετά από ατύχημα ο δεξαμενισμός για επιθεώρηση και επισκευή μπορεί να γίνει με το πλοίο έμφορτο.

Ο παλαιότερος και απλούστερος τρόπος για την αποκάλυψη των υφάλων του πλοίου και την εκτέλεση εργασιών δεξαμενισμού, που εφαρμόζεται τώρα σε μικρά πλοία, είναι η εκούσια προσάραξη του πλοίου και το πλάγιασμά του στη μία πλευρά κατά την ώρα της πλημμυρίδας σε ακτή που κατέρχεται βαθμιαία προς τη θάλασσα. Η εργασία στις εναλασσόμενες πλευρές γίνεται κατά τη ρηχία.

Για μεγαλύτερα πλοία χρησιμοποιείται και σήμερα ***σχάρα ανελκύσεως*** (slipway) (σχ. 9.1) με επικλινή βάση προς τη θάλασσα, επάνω στην οποία ολισθαίνει ξύλινο υπόβαθρο. Το υπόβαθρο φέρεται κάτω από το πλοίο και κατόπιν σύρεται στη σχάρα με τη βοήθεια βαρούλκων από την ξηρά.

Τα μεγάλα πλοία δεξαμενίζονται γενικά σε μόνιμες ή σε πλωτές δεξαμενές.

Οι δεξαμενές, μόνιμες ή πλωτές χρησιμοποιούνται και για την ναυπήγηση των πλοίων. Τα μεγάλου μεγέθους πλοία κατακευάζονται σε μόνιμες δεξαμενές.

Σχ. 9.1
Σχάρα ανελκύσεως.

(α)

(β)

Σχ. 9.2α
Μόνιμη δεξαμενή με διάταξη των βάθρων.

9.2 Μόνιμη δεξαμενή.

Η ***μόνιμη δεξαμενή*** (graving dock) είναι λεκάνη στην ξηρά, που έχει δημιουργηθεί από την εκσκαφή τμήματός της και επικοινωνεί με τη θάλασσα ή τον ποταμό [σχ. 9.2α(α), (β)]. Με τη βοήθεια του θυροπλοίου στο στόμιο της δεξαμενής, εξασφαλίζεται η υδατοστεγανότητα της. Το ***θυρόπλοιο*** είναι ειδική μεταλλική πλωτή κατασκευή που εφαρμόζει στο στόμιο της δεξαμενής με διάφορους τρόπους. Η άκρη του πυθμένα της δεξαμενής στο στόμιό της ονομάζεται ***κατώφλι της δεξαμενής***. Ο πυθμένας της δεξαμενής κατασκευάζεται με κλίση προς τις πλευρές και το κατώφλι για την εύκολη αποστράγγιση

των νερών. Οι πλευρές της δεξαμενής σχηματίζονται συνήθως από επικλινή επίπεδα.

Κατά μήκος της κεντρικής γραμμής της τοποθετούνται μεγάλα ξύλινα ορθογώνια δοκάρια, τα ***βάθρα*** (βάζα). Στις δύο πλευρές της κεντρικής γραμμής τοποθετείται παράλληλη γραμμή κεκλιμένων βάθρων. Η απόσταση μεταξύ των βάθρων είναι ανάλογη με τις ανάγκες στηρίξεως, συνδέονται δε μεταξύ τους για να μην ανατραπούν ή παρασυρθούν όταν το πλοίο επικάθεται σ' αυτά ή επαναπλέει.

Το μέγεθος της μόνιμης δεξαμενής εξαρτάται από το μήκος και το βάθος της και από αυτά εξαρτάται το μέγιστο μέγεθος του πλοίου που μπορεί να δεξαμενισθεί.

9.3 Πλωτή δεξαμενή.

Η ***πλωτή δεξαμενή*** (floating dock) είναι μεταλλική κατασκευή αποτελούμενη από μεγάλη επίπεδη και εσωτερικά υποδιαιρούμενη χαλύβδινη δεξαμενή, που μοιάζει με δεξαμενή διπυθμένων πλοίου. Αυτή η επιφάνεια αποτελεί τον πυθμένα της δεξαμενής, που είναι ανοικτός στα δύο άκρα του.

Κατά μήκος των μεγαλυτέρων πλευρών φέρει κατακόρυφες κατασκευές, που είναι και αυτές δεξαμενές. Η υποδιαίρεση του εσωτερικού χώρου σε πολλά στεγανά επιτρέπει την κλίση της δεξαμενής κατά το διάμηκες ή το εγκάρσιο για τον δεξαμενισμό πλοίου ανάλογης ζυγοσταθμίσεως (σχ. 9.3).

Συνήθως η πλωτή δεξαμενή αποτελεί ενιαίο σύνολο, αλλά μπορεί και να αποτελείται από περισσότερα τμήματα, που συνδέονται κατάλληλα μεταξύ τους. Η δεξαμενή αυτή μπορεί να ρυμουλκηθεί σε κατάλληλη θέση με επαρκές βάθος ή να αγκυροβοληθεί σε χώρο που προστατεύεται επαρκώς από τις καιρικές συνθήκες. Αυτό είναι πλεονέκτημα των πλωτών δεξαμενών σε σύγκριση με τις μόνιμες. ***Μειονέκτημα*** των πλωτών δεξαμενών είναι το γεγονός ότι χρειάζεται να δεξαμενισθούν για τη συντήρησή τους.

Η διαρρύθμιση των βάθρων στον πυθμένα της πλωτής δεξαμενής είναι όμοια με εκείνη της μόνιμης. Επιπλέον χρησιμοποιούνται στηρίγματα στις πλευρές του πλοίου για καλύτερη στήριξή του, ιδίως όταν το πλάτος του πλοίου είναι πολύ μικρό σε σχέση με αυτό της δεξαμενής ή σε πλοία με μεγάλο πλάτος για να αποφευχθεί η παρέκκλιση των πλευρών της δεξαμενής προς τα μέσα, που δημιουργείται από την υποστήριξη του πλοίου στα βάθρα.

9.4 Προετοιμασία δεξαμενισμού.

Το πλοίο πριν δεξαμενισθεί πρέπει να μην έχει κλίση και να διαθέτει μεγάλη ευστάθεια. Είναι προτιμότερο να έχει μικρή διαγωγή με την πρύμνη, για να ακουμπήσει στα βάθρα αρχικά το προς πρύμα ακρότατο σημείο της τρόπιδάς του. Αν πρόκειται να δεξαμενισθεί σε μόνιμη δεξαμενή, η ζυγοστάθμιση έχει μεγάλη σημασία. Προκειμένου για πλωτή δεξαμενή μπορεί αυτή να ζυγοσταθμιστεί, ανάλογα με την ζυγοστάθμιση του πλοίου. Στη διάθεση της δεξαμενής θα τεθούν το σχέδιο δεξαμενισμού (docking plan), και λεπτομερή στοιχεία σχετικά με την ευστάθεια του

Σχ. 9.3
Πλωτή δεξαμενή.

πλοίου, τη διαγωγή και την κατανομή των βαρών στο πλοίο. Μπορεί να ζητηθεί η αλλαγή μερικών από τα στοιχεία αυτά.

Η κατανομή των βαρών του πλοίου πρέπει να είναι ομαλή, διαφορετικά η δεξαμενή υπόκειται σε μεγάλες δυνάμεις κάμψεως.

Η ύπαρξη και η θέση των παρατροπιδίων, αν υπάρχουν, η προς πρώρα κλίση της στείρας (του ακρότατου δηλ. σημείου της πλώρης), ο τύπος και ο αριθμός των ελίκων και η θέση των πομποδεκτών του ηχοβολιστικού θα πρέπει να γνωστοποιηθούν στον προϊστάμενο της δεξαμενής. Αν υπάρχει δρομόμετρο που προεξέχει από την τρόπιδα, πρέπει να συρθεί μέσα στο πλοίο. Οι σωσίβιες λέμβοι και οι φορτωτήρες, γερανοί, πρέπει να στραφούν μέσα και να κατέβουν στη θέση στοιβασίας τους. Οι δεξαμενές πρέπει να είναι γεμάτες ή εντελώς κενές, προκειμένου να αποφεύγονται οι ελεύθερες επιφάνειες υγρών που μειώνουν την ευστάθεια. Η πρωραία και πρυμναία δεξαμενή ζυγοσταθμίσεως είναι προτιμότερο να είναι κενές, επειδή οι περιοχές αυτές είναι δύσκολο να υποστηριχθούν με μπουντέλια ή άλλα στηρίγματα, για να αποφευχθεί η κάμψη κατά το διάμηκες. Οι άγκυρες είναι προτιμότερο να βρίσκονται στη θέση στοιβασίας τους.

Τα κεκλιμένα βάθρα στις δύο πλευρές της κεντρικής σειράς βάθρων στον πυθμένα της δεξαμενής, στηρίζουν τον πυθμένα του πλοίου στην περιοχή των σεντινών και τοποθετούνται συνήθως σε μεγαλύτερες αποστάσεις μεταξύ τους από ό,τι τα βάθρα της τρόπιδας. Επίσης, αυτά πρέπει να τοποθετούνται κάτω από διαμήκεις πλευρικούς λώρους για να αποφευχθεί η κάμψη των ελασμάτων. Πλοία με επίπεδη τρόπιδα είναι συνήθως κατασκευασμένα με πλευρικές τρόπιδες (παρατροπίδια) κατάλληλες για δεξαμενισμό. Τα πλοία αυτά χρειάζονται τρεις σειρές βάθρων για να δεξαμενισθούν χωρίς άλλα στηρίγματα στις πλευρές του πλοίου, εκτός αν δεξαμενίζονται σε πλωτή δεξαμενή. Για πλοία με λεπτές γραμμές χρησιμοποιείται μία κεντρική σειρά βάθρων και στηρίγματα στην περιοχή των σεντινών και στις πλευρές.

Η θέση των βάθρων ρυθμίζεται έτσι, ώστε να μην εμποδίζονται σημεία της γάστρας, στα οποία πρόκειται να γίνουν επισκευές. Σημειώνομε τη θέση των σημείων αυτών, προκειμένου αυτή να αλλαχθεί κατά τον επόμενο δεξαμενισμό, ώστε να επιθεωρούνται και να χρωματίζονται όλα τα σημεία των υφάλων.

Από το πλοίο έχει προετοιμασθεί εγκαίρως λεπτομερής κατάλογος των εργασιών που πρόκειται να εκτελεσθούν και διανέμεται σε κάθε ενδιαφερόμενο.

9.5 Ευστάθεια κατά τον δεξαμενισμό και αποδεξαμενισμό.

Το πλοίο πλησιάζει τη δεξαμενή με τη βοήθεια πλοηγού και ρυμουλκών ανάλογα με το μέγεθός του, εφόσον η μηχανή του δεν διατίθεται για κίνηση. Όταν πλησιάσει στο στόμιο της δεξαμενής, δίνονται συρματόσχοινα από τη δεξαμενή στο πλοίο, τα οποία, αφού δεθούν, βιράρονται από το προσωπικό της δεξαμενής με τη βοήθεια ισχυρών βαρούλκων. Έτσι εισέρχεται το πλοίο στη δεξαμενή. Κατόπιν αντλούνται τα νερά αν πρόκειται για μόνιμη δεξαμενή, αφού τοποθετηθεί το θυρόπλοιο, το οποίο εξασφαλίζει τη στεγανότητα λόγω της υδροστατικής πιέσεως που ασκεί το νερό εξωτερικά και το πλοίο κατέρχεται προς τον πυθμένα της δεξαμενής.

Εφόσον το πλοίο δεξαμενίζεται με μικρή διαγωγή προς πρύμα, πρώτα θα ακουμπήσει στα βάθρα το ακρότατο σημείο της τρόπιδάς του προς πρύμα. Καθώς κατεβαίνει η στάθμη του νερού, το πλοίο θα στραφεί κατά το κατακόρυφο επίπεδο γύρω από αυτό το σημείο επαφής και πλευρικά με τη βοήθεια των σχοινιών, ώστε η τρόπιδά του να ευθυγραμμισθεί με τα βάθρα. Στο στάδιο αυτό το βάρος του πλοίου υποβαστάζεται από τα βάθρα και από το νερό, μέχρι η στάθμη του νερού να κατέλθει από την τρόπιδα. Είναι απαραίτητο το πλοίο να έχει αρκετή ευστάθεια μέχρι να ακουμπήσει στα βάθρα σε όλο το μήκος του πυθμένα του, εφόσον μέχρι εκείνη τη στιγμή δεν είναι δυνατό να τοποθετηθούν με επιτυχία πλευρικά στηρίγματα.

Για να δεξαμενισθεί ένα πλοίο σε πλωτή δεξαμενή, κατακλύζονται οι δεξαμενές στα διπύθμενα και τις πλευρές της, ώσπου ο πυθμένας της αποκτήσει μεγαλύτερο βύθισμα από αυτό του πλοίου. Κατόπιν εισέρχεται το πλοίο κατά μήκος της κεντρικής γραμμής της δεξαμενής και ενώ αντλούνται τα νερά από τα διπύθμενα της δεξαμενής, πλησιάζει ο πυθμένας της προς το πλοίο μέχρι να αδειάσει ο πυθμένας της δεξαμενής.

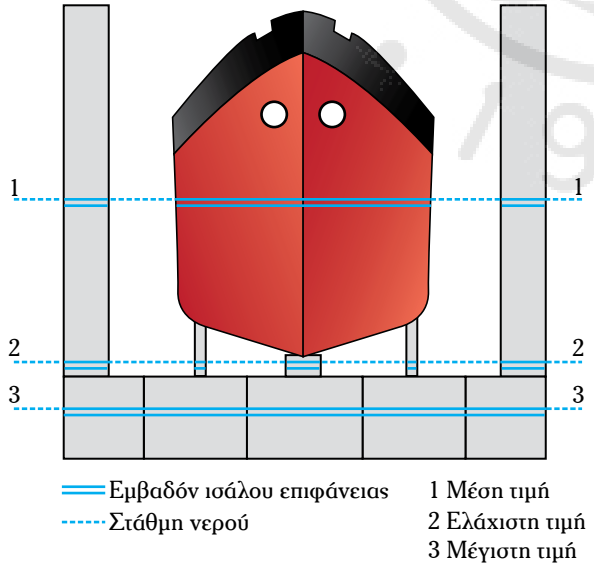
Για να παραμείνει η πλωτή δεξαμενή σωστά ζυγοσταθμισμένη, πρέπει το διάμηκες κέντρο βάρους του πλοίου να βρίσκεται στην ίδια κατακόρυφο με το κέντρο αντώσεως της δεξαμενής. Για διευκόλυνση των χειρισμών αυτά τα σημεία σημειώνονται με χρώμα στις πλευρές του πλοίου και της δεξαμενής.

Κατά τον δεξαμενισμό σε πλωτή δεξαμενή τα δύο σώματα, πλοίο και δεξαμενή, αποτελούν στην πραγματικότητα ένα πλωτό αντικείμενο ή σύστημα, του οποίου η ευστάθεια, όπως σε κάθε σκάφος, είναι

απευθείας ανάλογη με το πλάτος της ισάλου επιφανείας πλοίου και δεξαμενής. Με άλλα λόγια η ευστάθεια είναι ανάλογη με το εμβαδό της εγκάρσιας τομής του σκάφους και της δεξαμενής στη στάθμη του νερού και παράλληλα μ' αυτήν. Έτσι, η ευστάθεια του συστήματος είναι ελάχιστη, όταν η στάθμη του νερού είναι μεταξύ της τρόπιδας του πλοίου και του πυθμένα της δεξαμενής, γιατί τότε το εμβαδό της ισάλου επιφανείας είναι μόνο αυτό των στενών πλευρικών δεξαμενών. Αυτή είναι και η κρίσιμη στιγμή του δεξαμενισμού. Κατά τον δεξαμενισμό σε μόνιμη δεξαμενή, αυτή η στιγμή εμφανίζεται ακριβώς πριν το πλοίο ακουμπήσει στα βάθρα σε όλο το μήκος του, εφόσον τότε η άντωση είναι η ελάχιστη, ενώ η προς τα επάνω δύναμη, που ασκούν τα βάθρα στην τρόπιδα αντικαθιστώντας τη βαθμιαία απώλεια, είναι η μέγιστη.

Στην πλωτή δεξαμενή η ευστάθεια είναι μέγιστη όταν ο πυθμένας της δεξαμενής είναι πάνω από την επιφάνεια του νερού της θάλασσας. Ενδιάμεσες τιμές ευστάθειας έχομε όταν το πλοίο είναι ακόμη βυθισμένο, γιατί τότε το εμβαδό της ισάλου επιφανείας είναι το άθροισμα της ισάλου επιφανείας του πλοίου και των πλευρικών δεξαμενών. Η ευστάθεια του συστήματος πλοίο-δεξαμενή κατά τη διαδικασία δεξαμενισμού ή αποδεξαμενισμού παρουσιάζεται στο σχήμα 9.5.

Οι ελεύθερες επιφάνειες υγρών στις δεξαμενές του πλοίου ή και της πλωτής δεξαμενής ελαττώνουν την ευστάθεια του συστήματος.



Σχ. 9.5

Ευστάθεια συστήματος πλοίου-πλωτής δεξαμενής κατά τον δεξαμενισμό ή αποδεξαμενισμό πλοίου.

Κατά τον δεξαμενισμό μετά την αποστράγγιση των νερών από τον πυθμένα της δεξαμενής, εξασφαλίζομε την υποστήριξη των βάθρων και από τις δύο πλευρές της κεντρικής σειράς βάθρων, τοποθετώντας στα κενά μεταξύ αυτών και του ελάσματος του πλοίου ξυλεία ή σφήνες.

Κατά τον αποδεξαμενισμό η κατάκλυση της δεξαμενής συνήθως σταματά λίγο πριν το πλοίο αποκαθίσει από τα βάθρα (επιπλεύσει), για να ελέγξομε τυχόν διαρροή ή την ασφάλιση όλων των κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας εξαρτημάτων ή χώρους του πλοίου, όπως οι πείροι των διπυθμένων και οι αναρροφήσεις της θάλασσας.

9.6 Δεξαμενισμός έμφορτου πλοίου.

Μερικές φορές χρειάζεται ένα πλοίο να δεξαμενισθεί έμφορτο, μετά από ατύχημα, για επιθεώρηση και επισκευή. Σ' αυτήν την περίπτωση είναι πιθανόν το πλοίο να υποστεί μεγάλες κοπώσεις και παραμορφώσεις, γι' αυτό θα πρέπει να ληφθούν πρόσθετες προφυλάξεις. Η διεύθυνση της δεξαμενής θα χρειασθεί περισσότερες πληροφορίες για το πλοίο από αυτές που συνήθως ζητούνται όπως: ***σχέδιο δεξαμενισμού***, όπου φαίνονται οι θέσεις των φρακτών και άλλων στοιχείων της κατασκευής του πλοίου, η ανύψωση του πυθμένα (ύψωση στο κυρτό της γάστρας), οι θέσεις των πείρων αποστραγγίσεως των διπυθμένων, ***σχέδιο φορτώσεως*** με την κατανομή των βαρών σε κάθε κύτος ή δεξαμενή. Με αυτές τις πληροφορίες θα προετοιμασθεί η δεξαμενή κατάλληλα, ώστε να παρέχει επί πλέον στήριξη. Ο πλήρης ερματισμός των δεξαμενών κάτω από τα κύτη, ενώ αυξάνει το βάρος του πλοίου, βοηθεί την ομαλή κατανομή του βάρους του φορτίου επάνω στον εσωτερικό πυθμένα του πλοίου και αποφεύγονται οι τοπικές φορτίσεις.

Το πλοίο θα δεξαμενισθεί ισοβύθιστο ή με διαγωγή ανάλογα της κλίσεως της δεξαμενής ή όσο το δυνατό πλησιέστερα προς αυτήν.

Μόλις το πλοίο ακουμπήσει στα βάθρα μπορεί να χρησιμοποιηθούν δύτες για να εξασφαλίσουν την υποστήριξη των πλευρικών κεκλιμένων βάθρων πριν συνεχισθεί η άντληση του νερού. Έτσι το βάρος του πλοίου μετατίθεται στα βάθρα ομοιόμορφα πολύ νωρίτερα. Σ' αυτές τις περιπτώσεις τα πλευρικά βάθρα πρέπει να τοποθετούνται κάτω από διαμήκη πλευρικό λώρο, για να αποφευχθεί στρέβλωση των ελασμάτων.

Μετά τον δεξαμενισμό μπορεί να τοποθετηθούν

επί πλέον στηρίγματα στις πλευρές του πλοίου, στα άκρα του ή στην περιοχή, όπου ανυψώνεται ο πυθμένας. Αν η ζημιά του πλοίου είναι σε κατάλληλη θέση (υψηλά), τότε μπορεί να αντλήσομε μερικώς τη δεξαμενή, όσο δηλαδή να εκτεθεί η περιοχή που μας ενδιαφέρει αφήνοντας το πλοίο να επιπλέει μερικώς. Έτσι μειώνεται η αντίδραση των βάθρων, η τάση κάμψεως των άκρων προς τα κάτω και η κάμψη των ελασμάτων του πυθμένα μεταξύ των σειρών των βάθρων.

9.7 Εργασίες κατά τον δεξαμενισμό.

Οι τακτικές και συνηθισμένες εργασίες που εκτελούνται μόνον όταν το πλοίο είναι έξω από τη θάλασσα κατά τον δεξαμενισμό είναι:

α) ***Καθαρισμός υφάλων*** (σχ. 9.7α). Καθώς η στάθμη του νερού της δεξαμενής κατέρχεται, καθαρίζονται τα ελάσματα, συνήθως εκτοξεύοντας νερό με μεγάλη πίεση. Ο ρυθμός αντλήσεως των υδάτων από τη δεξαμενή κανονίζεται έτσι, ώστε να προλαβαίνει να γίνεται ο καθαρισμός από εργάτες που συνήθως εργάζονται σε σχεδίες ή ποντόνια. Όταν αποστραγγισθεί η δεξαμενή, συνεχίζεται ο καθαρισμός ή η αποσκωρίαση των ελασμάτων συνήθως με την εκτόξευση άμμου ή με ψήκτρες. Ο καλύτερος καθαρισμός του εξωτερικού περιβλήματος γίνεται με αμμοβολή ή υδροβολή ή με υπερήχους.

Σχ. 9.7α
Καθαρισμός υφάλων.

β) ***Χρωματισμός υφάλων*** (σχ. 9.7β). Αφού ο πυθμένας του πλοίου καθαρισθεί και στεγνώσει, αρχίζει ο χρωματισμός. Μετά το αντιδιαβρωτικό χρώμα εφαρμόζεται το αντιρρυπαντικό σε δύο στρώσεις. Πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στον χρωματισμό επιφανειών που δεν είχαν χρωματισθεί κατά τον προηγούμενο δεξαμενισμό, λόγω διαφορετικής θέσεως των βάθρων. Το αντιρρυπαντικό χρώμα με την αργή και σταθερή διάλυση των ουσιών που περιέχει, εξασφαλίζει την απομάκρυνση των ρυπαντικών υλικών (μύκητες, όστρακα). Μετά την εφαρμογή του αντιρρυπαντικού χρώματος η δεξαμενή πρέπει να κατακλυσθεί σε 6 έως 24 ώρες.

Σχ. 9.7β
Χρωματισμός υφάλων.

γ) Αν χρειασθεί να αποστραγγισθεί κάποια δεξαμενή, αφαιρούμε τους πείρους από τον πυθμένα του πλοίου. Πριν από τον αποδεξαμενισμό τους ξανατοποθετούμε.

δ) Όταν αδειάσει η δεξαμενή, ανοίγονται οι χώροι των επιστομίων αναρροφήσεως της θάλασσας για επιθεώρηση. Αφαιρούνται τα προστατευτικά ελάσματα των βαλβίδων για καθαρισμό και επίστρωση χρώματος στις εσωτερικές επιφάνειές τους και ξανατοποθετούνται στη θέση τους.

ε) Επιθεωρούνται τα ελάσματα του πυθμένα παρουσία των επιθεωρητών σκάφους των ασφαλιστών. Ελάσματα με κοιλώματα πάνω από το επιτρεπτό θα πρέπει να ισιωθούν, ενδεχομένως να αντικατασταθούν.

στ) Επιθεωρητές ελέγχουν το πηδάλιο και την έλικα και γίνονται μετρήσεις για να βεβαιωθούν οι φθορές και να αποφασισθεί αν οι τριβείς στηρίξεως του πηδαλίου χρειάζονται αντικατάσταση.

ζ) Λαμβάνονται τα διάκενα του ελικοφόρου άξονα και στεγανοποιείται ο στορέας του. Αν χρειασθεί, αποσύρεται ο τελικός άξονας της έλικας για επιθεώρηση.

η) Η έλικα ή οι έλικες καθαρίζονται και γυαλίζονται.

θ) Εξασφαλίζεται η στεγανότητα όλων των στυπειοθαλάμων στα ύφαλα και κυρίως του άξονα του πηδαλίου.

ι) Επιθεωρούνται και επισκευάζονται τα παρατροπίδια.

ια) Αντικαθίστανται, αν υπάρχουν, τα χαλαρά ή πολύ σκουριασμένα καρφιά των ελασμάτων και επισκευάζονται αρμοί που διαρρέουν.

ιβ) Οι άνοδοι ψευδαργύρου της καθοδικής προστασίας του πλοίου από την διάβρωση αντικαθίστανται, αν χρειάζεται.

ιγ) Οι άγκυρες και οι αλυσίδες τους συνήθως απλώνονται στον πυθμένα της δεξαμενής για επιθεώρηση και έλεγχο των φθορών. Αντικαθιστούμε τα δύο ή τρία μήκη αλυσίδας – άμματα (κλειδιά) – μετά την άγκυρα με τα αντίστοιχα μήκη στο άκρο της αλυσίδας, προκειμένου να φθείρεται η αλυσίδα ομοιόμορφα. Τα άμματα επανασημαίνονται και ελέγχεται η εξασφάλιση των πείρων στη θέση τους με μολύβι στους ειδικούς κρίκους συνδέσεως των αμμάτων. Αν χρειασθεί, αφαιρείται το μολύβι και τοποθετείται νέο. Το στρίτσο καθαρίζεται και χρωματίζεται αν χρειασθεί.

ιδ) Τα βυθίσματα του πλοίου και οι γραμμές φορτώσεως ελέγχονται και χρωματίζονται.

ιε) Εξασφαλίζεται η παροχή νερού από την ξηρά για την καταπολέμηση της πυρκαγιάς. Συνήθως προσωπικό της δεξαμενής εκτελεί περιπολίες για έλεγχο πυρκαγιάς με επίσκεψη όλων των χώρων του πλοίου σε τακτά διαστήματα. Όλος ο πυροσβεστικός εξοπλισμός του πλοίου πρέπει επίσης να είναι έτοιμος για άμεση χρήση.

ιστ) Στο πλοίο τοποθετείται τηλέφωνο για άμεση κλήση σε περίπτωση πυρκαγιάς ή για κλήση ασθενοφόρου.

ιζ) Ηλεκτρισμός παρέχεται στο πλοίο από την ξηρά, το δε σύρμα γειώσεως συγκολλάται σε γυμνό μέταλλο του ελάσματος του πλοίου.

ιη) Τα αποχωρητήρια του πλοίου κλείνονται και το πλήρωμα χρησιμοποιεί σηπτικές τουαλέτες ή αυτές της ξηράς.

ιθ) Αν το πλοίο διαθέτει σηπτικές δεξαμενές, πρέπει να υπάρχουν ευκολίες στην ξηρά για αποστράγγιση των δεξαμενών αυτών σε λήψεις ακαθάρτων υδάτων.

κ) Κατά τον δεξαμενισμό χρωματίζεται και η περιοχή ανάμεσα στην έμφορτη και άφορτη γραμμή (boot-topping).

Η σειρά των εργασιών που προαναφέρθηκαν είναι ενδεικτική και όχι κατ' ανάγκη αυτή που ακολουθείται.

10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ

10.1 Σύγκρουση.

Οι συγκρούσεις (collisions) μεταξύ πλοίων είναι από τα σοβαρότερα ναυτικά ατυχήματα. Οφείλονται κυρίως στη μη πιστή εφαρμογή των διατάξεων του Διεθνούς Κανονισμού προς Αποφυγή Συγκρούσεων στη θάλασσα, ειδικότερα σε συνθήκες περιορισμένης ορατότητας ή σε περιορισμένους χώρους. Οι κανόνες 16 και 17 του ΔΚΑΣ ορίζουν ότι κάθε πλοίο, που είναι υποχρεωμένο να απομακρυνθεί από την πορεία άλλου πλοίου, πρέπει να χειρίζει κατά το δυνατόν έγκαιρα και ουσιαστικά, ώστε να τηρηθεί αρκετά μακριά από το άλλο πλοίο. Επίσης, το άλλο πλοίο, ενώ οφείλει να διατηρεί την πορεία και ταχύτητά του, εντούτοις πρέπει και αυτό να χειρίσει κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο για να αποφευχθεί η σύγκρουση, αν γίνει φανερό ότι το υπόχρεο πλοίο δεν απομακρύνεται. Εδώ υπενθυμίζεται η εφαρμογή του ηχητικού και οπτικού σήματος αμφιβολίας του κανόνα 34 του ΔΚΑΣ, που αποτελείται από πέντε τουλάχιστον «βραχείς συριγμούς» με τη σειρήνα του πλοίου και που μπορεί να συμπληρώνεται με φωτεινό σήμα πέντε τουλάχιστον «βραχειών αναλαμπών».

Επίσης, δεν πρέπει να υποτιμάται η υποχρέωση όλων των πλοίων να πλέουν πάντοτε (με περιορισμένη ή κακή ορατότητα) με ασφαλή ταχύτητα. Η έννοια του όρου ***ασφαλής ταχύτητα*** (safe speed) είναι ότι το πλοίο, τηρώντας την ταχύτητα αυτή, θα μπορεί να παίρνει τα κατάλληλα και αποτελεσματικά μέτρα για να αποφευχθεί η σύγκρουση και να ακινητεί σε απόσταση ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν.

Από τις καμπύλες επιβραδύνσεως του πλοίου μπορεί να υπολογισθεί η απόσταση μεταπτώσεως σε μία νέα ταχύτητα ή κρατήσεως του πλοίου.

Αν η σύγκρουση είναι αδύνατο να αποφευχθεί, θα πρέπει να γίνει έτσι, ώστε να μειωθούν οι ζημιές. Αν η εκλογή είναι μεταξύ του να συγκρουσθούμε με άλλο πλοίο ή να προσαράξομε, είναι ίσως προτιμότερο να προσαράξομε το πλοίο περιορίζοντας έτσι τη ζημιά στο ένα μόνο πλοίο. Αυτό αφορά ιδιαίτερα στα πλοία που μεταφέρουν επικίνδυνα φορτία.

Αν η σύγκρουση με άλλο πλοίο είναι αναπόφευκτη, θα προσπαθήσομε να συγκρουσθούμε με το άλλο πλοίο με μικρή γωνία, δηλαδή λοξά, όπως μάσκα με μάσκα, ισχίο με μάσκα, ισχίο με ισχίο. Συγκρούσεις με την πλώρη στη μέση του άλλου πλοίου, όπου οι χώροι είναι μεγαλύτεροι ή στην περιοχή μηχανοστασίου, πρέπει να αποφεύγονται, γιατί κατά κανόνα μπορούν να χαθούν ζωές ή να συμβούν σοβαρές ζημιές και το πλοίο να βυθισθεί.

Σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης, όπως είναι η σύγκρουση, δεν πρέπει να διστάσομε να χρησιμοποιήσομε τις άγκυρες, εφόσον το βάθος της θάλασσας το επιτρέπει, για να ελέγξομε την προχωρητική κίνηση του πλοίου ή να προκαλέσομε στροφή του.

Αν πρόκειται να συγκρουσθούμε με το κρηπίδωμα, είναι προτιμότερο να στρέψομε το πλοίο και να κτυπήσομε το κρηπίδωμα με μικρή γωνία παρά με την πλώρη. Επίσης θα πρέπει να προσπαθήσομε να φέρομε το πλοίο σε τέτοια θέση, ώστε να βρίσκεται κατά τη στιγμή της συγκρούσεως παράλληλα με το κρηπίδωμα και να μην κινείται πρώρα ή πρύμα. Έτσι η ζημιά θα είναι μάλλον πάνω από την ίσαλο, η δε έκτασή της θα είναι μικρότερη από αυτήν που θα είχαμε αν το πλοίο είχε συγκρουσθεί με την πλώρη.

Πριν από τη σύγκρουση αναμένεται ότι και τα δύο πλοία θα έχουν αναποδίσει τις μηχανές τους για να περιορίσουν τις συνέπειές της. Κατά την αναπόδιση θα πρέπει να ληφθεί υπόψη η επίδραση της έλικας που αναποδίζει, στη στροφή του πλοίου. Αυτή μπορεί να είναι ευνοϊκή ή δυσμενής για την αποφυγή της συγκρούσεως, όταν πρόκειται για μονέλικο πλοίο.

Μετά τη σύγκρουση, και εφόσον ο καιρός το επιτρέπει, τα πλοία θα πρέπει να παραμείνουν σε επαφή μεταξύ τους μέχρι να εκτιμηθούν οι ζημιές, να περιορισθεί η διαρροή και να ετοιμασθούν για την άντληση του νερού. Δίνεται έτσι η ευκαιρία στο πλήρωμα του ενός πλοίου να μεταφερθεί στο άλλο με σκάλες ή δίχτυα εάν αυτό πρόκειται να εγκαταλειφθεί.

Αν το ένα πλοίο είναι φορτωμένο δεξαμενόπλοιο, τότε η απομάκρυνση των πλοίων μπορεί να είναι αρκετά δύσκολη και επικίνδυνη λόγω της τριβής και των σπινθηρισμών. Συνιστάται η ρίψη αφρού στην περιοχή συγκρούσεως και η απομάκρυνση του προ-

σωπικού από αυτήν. Αν η θάλασσα δεν είναι ήρεμη, η κίνηση των δύο πλοίων θα διευρύνει το ρήγμα και θα προκαλέσει σπινθηρισμούς.

Για να περιορίσομε την κατάκλυση κλείνομε το συντομότερο τις στεγανές θύρες και ειδοποιούμε σχετικά το μηχανοστάσιο. Θα πρέπει να σημανθεί στο πλοίο γενικός συναγερμός, εκτός αν η σύγκρουση είναι πολύ μικρή.

Ετοιμάζομε τις σωσίβιες λέμβους για καθαίρεση, επίσης και τις σωσίβιες σχεδίες. Το πλήρωμα και οι επιβάτες συγκεντρώνονται και ελέγχομε για τυχόν τραυματίες ή πρόσωπα που λείπουν. Επιδεικνύομε τα σχετικά σχήματα την ημέρα ή φανούς τη νύκτα. Βεβαιωνόμαστε ότι οι άγκυρες και οι αλυσίδες τους λειτουργούν.

Εκπέμπομε σήμα κινδύνου ή επείγοντος ανάλογα με τη σοβαρότητα της καταστάσεως. Η εκπομπή του σήματος επείγοντος θέτει σε ετοιμότητα τα άλλα πλοία για πιθανή εκπομπή αργότερα σήματος κινδύνου.

Εκτιμούμε τις ζημιές του πλοίου μας έχοντας υπόψη ότι ζημιές μπορεί να εμφανισθούν και μακριά από την περιοχή συγκρούσεως. Ελέγχομε με την καταμετρική ράβδο (μπουρσά) όλους τους χώρους του πλοίου κάτω από την ίσαλο για να διαπιστώσομε τυχόν διαρροές. Αν η ζημιά είναι στην πλώρη, θα πρέπει να ενισχύσομε την πρωραία φρακτή συγκρούσεως με υποστήλωση πριν κινηθούμε πρόσω. Η υποστήλωση πρέπει να γίνει από τον πρύμνηθεν της φρακτής χώρο και στο κέντρο πιέσεως του νερού που είναι σε περίπτωση τριγωνικής φρακτής (με την κορυφή προς τα κάτω) στο μισό του βάθους του νερού ή στα δύο τρίτα της κατακόρυφης αποστάσεως κάτω από την ίσαλο για ορθογώνια φρακτή.

Μπορούμε να φέρομε το ρήγμα έξω από το νερό ή να περιορίσομε την ταχύτητα κατακλύσεως, αν φέρομε το ρήγμα ψηλότερα ζυγοσταθμίζοντας κατάλληλα το πλοίο ή προκαλώντας κλίση.

Θα πρέπει να αποφασισθεί γρήγορα αν οι αντλίες μπορούν να αντιμετωπίσουν την αρχική κατάκλυση ή, στην αντίθετη περίπτωση, αν είναι δυνατή η ταχεία έμφραξη του ρήγματος. Αν στην τελευταία περίπτωση η απάντηση είναι αρνητική, τότε θα πρέπει να εγκαταλειφθεί το πλοίο, αν αναμένεται ότι οι φρακτές μπορεί να υποχωρήσουν κάτω από την πίεση του νερού στους χώρους που κατακλύζονται. Αυτό θα εξαρτηθεί από την κατάσταση φόρτου του πλοίου και σε έμφορτο πλοίο από τη διαχωρητότητα του χώρου (βλ. παράγρ. 10.2).

Δεν μπορούμε να ορίσομε δογματικά πότε αποφασίζεται η εγκατάλειψη του πλοίου. Η απόφαση είναι εξολοκλήρου στην κρίση του Πλοιάρχου. Οπωσδήποτε πρέπει να ληφθεί υπόψη η δυνατότητα να αντέξουν οι φρακτές και το πλοίο να παραμείνει ικανό για πλεύση.

Τα μέτρα για την μετά τη σύγκρουση αντιμετώπιση των διαρροών αναφέρονται παρακάτω (παράγρ. 10.2).

Αν η διαρροή είναι μεγάλη, θα πρέπει να εξετάσομε την περίπτωση εκούσιας προσαράξεως.

Σε περίπτωση συγκρούσεως ο Πλοίαρχος υποχρεώνεται:

α) Να παρέχει στο άλλο πλοίο με το οποίο συγκρούσθηκε και στα πρόσωπα που κινδυνεύουν τέτοια βοήθεια, όση είναι πρακτικά δυνατή και αναγκαία, για να σωθούν και να παραμείνει κοντά στο άλλο πλοίο μέχρι να βεβαιωθεί ότι δεν χρειάζεται άλλη βοήθεια.

β) Να δώσει στον Πλοίαρχο του άλλου πλοίου με το οποίο συγκρούσθηκε, το όνομα του πλοίου του, το λιμάνι νηολογίου του, καθώς και τους λιμένες απόπλου και προορισμού του.

γ) Να εγγράψει στο ημερολόγιο του πλοίου όλα τα περιστατικά που οδήγησαν στη σύγκρουση όπως: κατεύθυνση της πλώρης κατά τη στιγμή της συγκρούσεως, κατά προσέγγιση γωνία μεταξύ των δύο πλοίων, κίνηση των μηχανών, καιρικές συνθήκες και οποιοδήποτε άλλο στοιχείο θα οδηγούσε στην κατανομή των ευθυνών.

10.2 Διαρροή και αντιμετώπισή της.

Οι σοβαρότερες διαρροές (floodings) οφείλονται σε σύγκρουση του πλοίου ή προσάραξη. Μικρότερες διαρροές στις συγκολλήσεις των ελασμάτων ή στις πλώσεις τους εμφανίζονται συνήθως μετά από κακοκαιρία λόγω των κοπώσεων του σκάφους. Εκτός από τις διαρροές, που οφείλονται σε ρήγματα του εξωτερικού περιβλήματος του σκάφους με επακόλουθο την επικοινωνία της θάλασσας με τον εσωτερικό χώρο του πλοίου, υπάρχουν και διαρροές στο εσωτερικό του πλοίου, όπως σε σωληνώσεις θάλασσας, οι οποίες μπορεί να σπάσουν μετά από κακοκαιρία ή μία σύγκρουση.

Τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν για την αντιμετώπιση της διαρροής είναι:

α) Τα άμεσα, ώστε να αποφευχθεί η προοδευτική κατάκλυση του χώρου με συνέπεια την απώλεια εφεδρικής πλευστότητας και τη μείωση της ευστάθειας του πλοίου και

β) τα μέτρα για την ενίσχυση των χώρων στην περιοχή της διαρροής και την αποκατάσταση της ζημιάς.

Η διαρροή στους χώρους του μηχανοστασίου είναι μία πολύ επικίνδυνη κατάσταση σε σχέση με διαρροή στους χώρους του φορτίου. Τα σύγχρονα δεξαμενό-

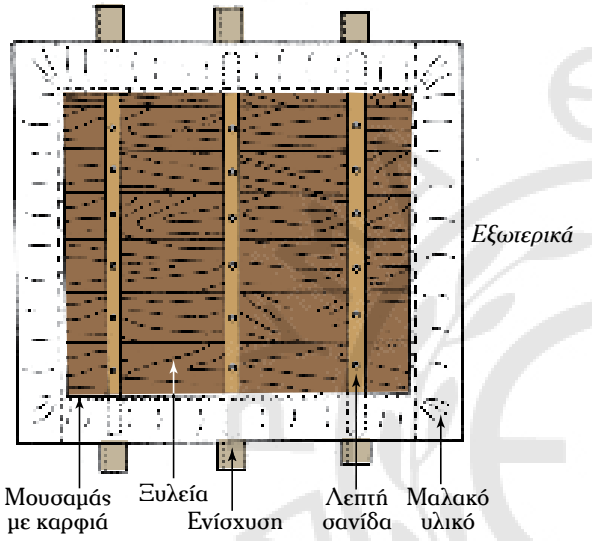
πλοια με διπλό τοίχωμα στην πλευρά έχουν αυξημένη προστασία.

Η ταχύτητα κατακλύσεως ενός χώρου εξαρτάται από την επιφάνεια του ρήγματος και το βάθος του κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας. Ρήγμα διαμέτρου 150 mm και σε βάθος περίπου 2 m κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας επιτρέπει την εισροή 6 t θαλασσινού νερού ανά λεπτό. Με άλλα λόγια αυτό το μικρό ρήγμα μπορεί να προκαλέσει την πλήρη κατάκλυση χώρου $6 \times 3{,}5 \times 2{,}5$ m σε χρόνο λιγότερο από 10 min.

Τα ρήγματα στα έξαλα ή κοντά στην ίσαλο αντιμετωπίζονται σχετικά εύκολα εφόσον μπορούμε να επέμβομε εσωτερικά. Μπορούμε να τοποθετήσομε μεταλλικό πλαίσιο που το συγκρατούν χοντρές ξύλινες δοκοί. Η ορθογωνική αυτή κατασκευή στεγανοποιείται με μουσαμά που γεμίζεται με κάποιο μαλακό υλικό για να σφίξει στην πλευρά του πλοίου. Το πλαίσιο στηρίζεται στη θέση του με γάντζους και περικόχλια και υποστηλώνεται από το εσωτερικό του πλοίου με ξύλινη δοκό (μπουντέλι) (σχ. 10.2α και 10.2β).

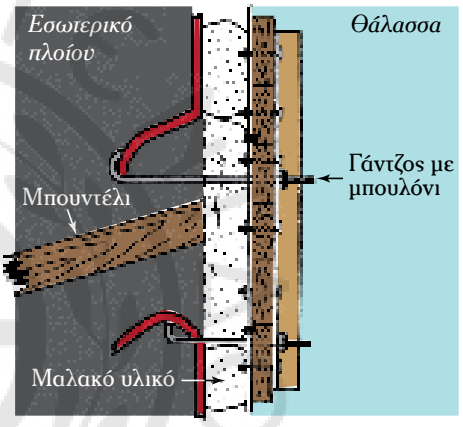
Ανάλογη κατασκευή από ξύλο και με κατακόρυφες ενισχύσεις από σιδηρογωνιές εικονίζεται στο σχήμα 10.2γ εξωτερικά και εσωτερικά του πλοίου.

Με κατάλληλη ζυγοστάθμιση του πλοίου ή προκαλώντας κλίση στο πλοίο μπορούμε να φέρομε ένα



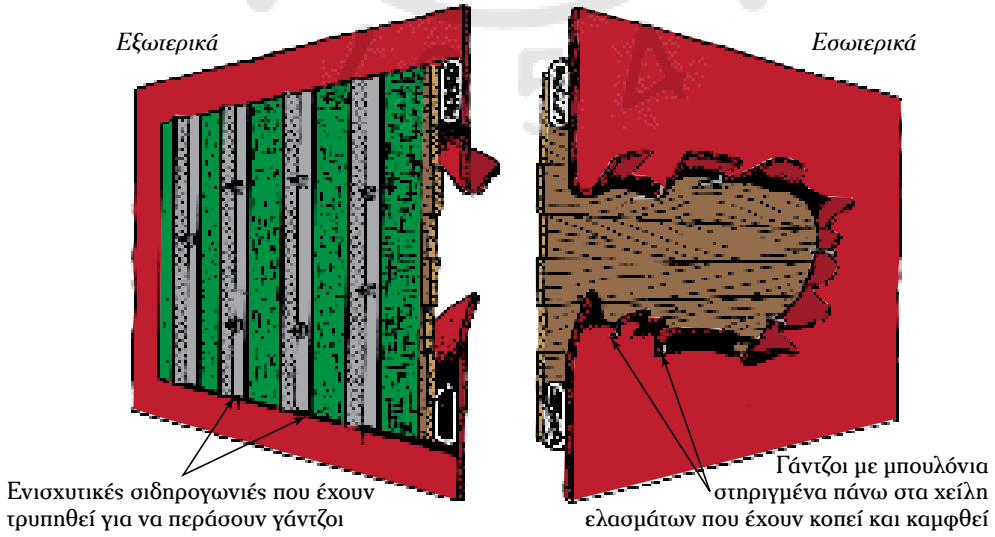
Σχ. 10.2α

Πλαίσιο με ξύλινες δοκούς για την αντιμετώπιση διαρροής λόγω ρήγματος στην πλευρά του πλοίου.



Σχ. 10.2β

Εγκάρσια τομή του πλαισίου (σχ. 10.2α) με υποστήριξη από το εσωτερικό του πλοίου.



Σχ. 10.2γ

Πλαίσιο με ενισχυτικές σιδηρογωνιές για την αντιμετώπιση διαρροής λόγω ρήγματος στην πλευρά του πλοίου.

ρήγμα πάνω από την ίσαλο ή να περιορίσομε αισθητά την ταχύτητα κατακλύσεως μέχρι ενός σημείου, ώστε να μπορεί να αντιμετωπισθεί από τις αντλίες σεντινών, που έχουν περιορισμένη ικανότητα αντλήσεως.

Θα πρέπει να εξετασθεί η δυνατότητα συνδέσεως με το δίκτυο αντλήσεως των αντλιών κυκλοφορίας της κύριας μηχανής σε κατάσταση ανάγκης. Αυτές οι αντλίες μπορούν να αντιμετωπίσουν μεγάλη διαρροή και θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν εγκαίρως.

Η στεγανή υποδιαίρεση του πλοίου προϋποθέτει ελάχιστο αριθμό φρακτών ανάλογα με το μήκος του πλοίου. Αν και οι εγκάρσιες αυτές φρακτές είναι κατασκευασμένες να αντέχουν σε πιέσεις που ασκούνται σ' αυτές λόγω κατακλύσεως, θα πρέπει να τις υποστηρίξομε υποστηλώνοντας από την άλλη πλευρά, εφόσον είναι δυνατόν. Έτσι αποφεύγομε τον κίνδυνο διαρρήξεως της φρακτής με καταστροφικά αποτελέσματα.

Πλοίο που έχει συγκρουσθεί στην πλώρη, ζυγοσταθμίζεται αρκετά με την πλώρη προκαλώντας αυξημένη πίεση στην πρωραία φρακτή συγκρούσεως. Πλέοντας με μικρή ταχύτητα υποστηλώνομε τη φρακτή και μετατοπίζομε βάρη προς πρύμα για να μειώσομε τη διαγωγή. Επειδή η φρακτή παρουσιάζει επίπεδη επιφάνεια ενάντια στην προχώρηση του πλοίου, η ταχύτητα του πλοίου πρέπει να είναι πολύ μικρή προκειμένου να αποφεύγονται οι μεγάλες και κυμαινόμενες κοπώσεις.

Συνήθως μετά από σύγκρουση ενισχύομε με μπουντέλια διάφορες κατασκευές, όπως εξασθενημένα στοιχεία της κατασκευής του πλοίου, υδατοστεγείς θύρες, στόμια κυτών, ελάσματα, φρακτές, οροφές δεξαμενών υπό πίεση, πρόχειρες κατασκευές εμφράξεως ρηγμάτων και καταστρώματα. Μία υποστήριξη με μπουντέλια από ξυλεία για προστασία από κτυπήματα και με σφήνες παρουσιάζεται στο σχήμα 10.2δ.

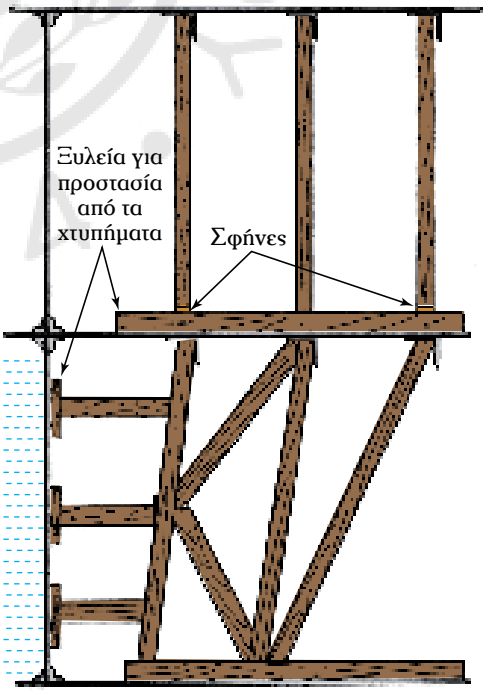
Αν το ρήγμα είναι αρκετά κάτω από την ίσαλο, δεν μπορούμε να στεγανοποιήσομε τη διαρροή από το εξωτερικό του σκάφους, ούτε να εργασθούμε από το εσωτερικό. Μία μέθοδος περιορισμού της εισροής των νερών είναι η τοποθέτηση του ρίπου συγκρούσεως. Αφού περιορίσομε έτσι τη διαρροή μέχρι την ικανότητα των αντλιών, μπορούμε να προβούμε σε στεγανοποίηση του ρήγματος. Ο ρίπος συγκρούσεως έχει πλέον ιστορική σημασία και πιο γνωστός είναι ο ρίπος Μακάροφ, που πήρε το όνομα του επινοητή του, Σοβιετικού ναυάρχου.

Αποτελείται από δύο ή περισσότερα στρώματα μουσαμά σε ορθογώνιο σχήμα ανάλογα με το μέγεθος του ρήγματος και τοποθετείται στην πλευρά του πλοίου επάνω από το ρήγμα με τη βοήθεια συρματοσχοίνων από τις 4 γωνίες του που περνούν κάτω από το πλοίο και αφού τεντωθούν δένονται στις κουπαστές στις δύο πλευρές του πλοίου. Στην πάνω και κάτω πλευρά ο ρίπος είναι τυλιγμένος σε δοκούς για να αποφευχθεί το σύρσιμό του μέσα στο ρήγμα.

Μικρές διαρροές από ρωγμές στα ελάσματα μπορούν να γεμισθούν με ξύλινες σφήνες ή πείρους από μαλακό ξύλο. Το μαλακό ξύλο διογκώνεται όταν υγρανθεί και έτσι σφίγγει καλά. Στη θέση καρφιών που διαρρέουν μπορούμε να τοποθετήσομε πείρους από μαλακό ξύλο ή για πιο μόνιμη επισκευή ειδικούς πείρους, που περνούν στην οπή και εκτονώνονται. Ραφές συγκολλήσεως που διαρρέουν ελαφρά στο εξωτερικό περίβλημα του σκάφους είναι δυνατόν να επισκευασθούν με καλαφάτισμα ή εγχύνοντας μείγμα μίνιου και στόκου με τη βοήθεια ειδικής συσκευής (πιστόλι).

Ένας τρόπος αντιμετωπίσεως των διαρροών που χρησιμοποιείται από πολύ παλιά είναι με την κατασκευή κιβωτίου από τσιμέντο ταχείας πήξεως. Το τσιμέντο αναμειγνύεται με άμμο ή χαλίκι για να γίνει συμπαγές. Η αναλογία είναι 1 μέρος τσιμέντο με 2 μέρη λεπτής άμμου ή χαλικιού ή 4 μέρη χονδρής άμμου ή χαλικιού, όλα τα μέρη κατ' όγκο.

Κατάλληλο μείγμα ταχείας πήξεως είναι 1 μέρος τσιμέντου προς $1^1/_2$ μέρος λεπτή και $1^1/_2$ μέρος χοντρή άμμο ή χαλίκι. Για να αποφασίσομε την ποσότητα των υλικών που απαιτούνται πρέπει να γνωρίζομε



Σχ. 10.2δ

Υποστήριξη ελάσματος φρακτής με μπουντέλια.

ότι ο όγκος του μείγματος θα μειωθεί κατά 30% περίπου όταν προστεθεί το νερό κατά τη μίξη. Για γρηγορότερη πήξη χρησιμοποιούμε γλυκό και ζεστό νερό με λίγη σόδα πλυσίματος στο μείγμα. Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται θαλασσινό νερό για τη μείξη, εκτός αν δεν υπάρχει γλυκό νερό, γιατί μειώνεται η αντοχή του μείγματος.

Δεν ενδείκνυται η τοποθέτηση κιβωτίου τσιμέντου σε χώρους που υπόκεινται σε κινήσεις κατά το ταξίδι, ούτε σε επιφάνειες χρωματισμένες ή με λάδια ή γράσα. Οι χρωματισμένες επιφάνειες πρέπει να σκληρυνθούν ή να καθαρισθούν καλά με ισχυρά διαλυτικά. Η σκουριασμένη επιφάνεια είναι ιδανική.

Αν για οποιαδήποτε αιτία δεν μπορούν να αντληθούν τα νερά που έχουν κατακλύσει κάποιο χώρο, μπορεί αυτός ο χώρος να επαναποκτήσει μερικώς την άντωσή του, αν επιτρέψομε να εισέλθει συμπιεσμένος αέρας επάνω από την επιφάνεια του νερού στον χώρο, απομακρύνοντας έτσι το νερό μέσω του ρήγματος. Προφανώς ο χώρος πρέπει να κλείνει αεροστεγώς και γι' αυτό σε πλοία ξηρού φορτίου αυτή η πρακτική μπορεί να εφαρμοσθεί μόνο σε δεξαμενές, ενώ σε δεξαμενόπλοια μπορεί να εφαρμοσθεί σε όλους τους χώρους. Ο αέρας μπορεί να διοχετευθεί μέσω των καταμετρικών ή εξαεριστικών σωλήνων. Πρέπει να αποφεύγεται η δημιουργία υπερβολικών πιέσεων για να μην υποχωρήσει το υπερκείμενο κατάστρωμα ή η οροφή της δεξαμενής. Αυτοί οι χώροι πρέπει οπωσδήποτε να υποστηλώνονται από επάνω.

Οι οροφές των δεξαμενών των εμπορικών πλοίων είναι κατασκευασμένες και δοκιμασμένες έτσι, ώστε να αντέχουν σε πίεση στήλης νερού ίσης με αυτήν του εξωτερικού ελάσματος του πυθμένος όταν το πλοίο είναι πλήρως έμφορτο. Έτσι θεωρητικά δεν πρέπει να υπάρχει κίνδυνος υποχωρήσεως ή ζημιάς στην οροφή της δεξαμενής, όταν εφαρμοσθεί αυτή η πίεση του νερού λόγω ρήγματος.

Η ***διαχωρητότητα*** των χώρων του πλοίου έχει μεγάλη σημασία για την εκτίμηση των αυξημένων πιέσεων σε ελάσματα και φρακτές, λόγω του περισσότερου νερού που εισέρχεται στον χώρο. Διαχωρητότητα χώρου είναι το ποσοστό κατά το οποίο μπορεί να γεμίσει με νερό ο χώρος. Κενός χώρος έχει διαχωρητότητα 100% και χώρος γεμάτος με υγρό έχει διαχωρητότητα 0%. Χώρος που είναι γεμάτος 90% με φορτίο, λέμε ότι έχει διαχωρητότητα 10% υπό την προϋπόθεση βέβαια ότι το φορτίο δεν είναι διαχωρητό από το νερό. Έτσι χώρος 200 m^3 που είναι 10% διαχωρητός, θα επιτρέψει εισροή νερού 20 m^3, δηλαδή περίπου 20 t.

Η παρουσία του φορτίου στο πλοίο βοηθά στην αποφυγή υποχωρήσεων των φρακτών ή των οροφών δεξαμενών ή καταστρωμάτων λόγω ρήγματος. Το γενικό φορτίο πρέπει να έχει στοιβαχθεί πάρα πολύ καλά και χωρίς δυνατότητα μετατοπίσεως ώστε να υποστηρίζει καλά μία φρακτή.

10.3 Εκούσια προσάραξη (beaching).

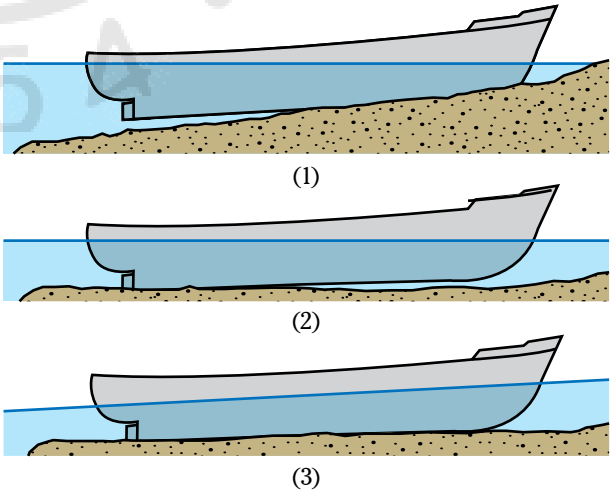
Αν πλοίο λόγω συγκρούσεως, διαρροής που δεν μπορεί να αντιμετωπισθεί, πυρκαγιάς ή άλλης σοβαρής αιτίας, είναι βέβαιο ότι θα βυθισθεί, τότε, προκειμένου να σωθούν οι επιβαίνοντες, το πλοίο από ολική απώλεια και το φορτίο, αποφασίζεται – αν είναι δυνατόν – η προσάραξή του.

Εφόσον ο χρόνος μας το επιτρέπει, σχεδιάζομε κατάλληλα την προσάραξη, ώστε να περιορισθούν οι ζημιές που τυχόν θα προκληθούν και να διευκολυνθεί η επανάπλευση του πλοίου μετά την εκτέλεση των προχείρων επισκευών.

Συμβουλευόμενοι χάρτη μεγάλης κλίμακας εκλέγομε ακτή με ελαφρά κλίση από άμμο ή χαλίκια, οπωσδήποτε χωρίς βράχους και αν είναι δυνατόν προφυλαγμένη από καιρούς. Προτιμούμε να προσαράξομε με την πλώρη και με την περιοχή της ζημιάς προς την ξηρά. Αν η μόνη ακτή που διατίθεται είναι απότομη, θα πρέπει το πλοίο να προσαράξει με την πλευρά.

Ζυγοσταθμίζομε το πλοίο ανάλογα με τον τρόπο προσαράξεως και την κλίση της ακτής, ώστε αυτό να καθίσει με όλο το μήκος της τρόπιδάς του.

Στο σχήμα 10.3 φαίνεται ο τρόπος επικαθήσεως



Σχ. 10.3
Τρόποι επικαθήσεως πλοίου ανάλογα με τη ζυγοσταθμιση του πλοίου και την κλίση της ακτής.

πλοίου ζυγοσταθμισμένου με την πρύμνη. Στη θέση (1) η ακτή είναι πιο απότομη από την τρόπιδα και το πλοίο κάθεται στο πρωραίο τμήμα. Στη θέση (2) η τρόπιδα είναι πιο απότομη από την ακτή και το πλοίο κάθεται στο πρυμναίο τμήμα. Στη θέση (3) με κατάλληλη ζυγοστάθμιση το πλοίο κάθεται με όλο το μήκος της τρόπιδάς του.

Αν υπάρχει χρόνος στη διάθεσή μας μπορούμε να ελέγξομε τον βυθό στην περιοχή που διαλέξαμε για να βεβαιωθούμε ότι δεν υπάρχει αχαρτογράφητο εμπόδιο. Ο έλεγχος γίνεται με συρματόσχοινο που σύρεται στον βυθό ανάμεσα από δύο λέμβους.

Ερματίζομε το πλοίο με τη μισή ποσότητα έρματος που μπορεί να δεχθεί. Αν το εύρος της παλίρροιας είναι μεγάλο και μας επιτρέπει ο χρόνος, προτιμούμε την προσάραξη κατά τον χρόνο της αμπώτιδας, περίπου μία ώρα μετά την πλήμμη.

Αν πρόκειται να ποντισθούν οι άγκυρες κατά την προσάραξη για να διευκολύνουν την αποκόλληση (εκκάθιση - ανέλκυση) και για να μην παρασυρθεί το πλοίο περισσότερο προς την ακτή, χρειάζεται εξαιρετικά σωστή εκτίμηση του χρόνου ποντίσεως της άγκυρας ή των αγκυρών. Διαφορετικά μπορεί να εξαντληθεί όλο το έκταμα της αλυσίδας χωρίς να προσαράξει το πλοίο ή να προσαράξει γρήγορα και να καθήσει στην άγκυρά του. Μπορούμε να ποντίσομε τη μία ή και τις δύο άγκυρες κατά την προσάραξη με την πλώρη στην ακτή, αποφεύγοντας την κατοπινή μεταφορά τους, συνδέοντας τον κρίκο κάθε άγκυρας με χονδρό συρματόσχοινο που φέρομε από την πρύμνη ελεύθερο από κάθε εμπόδιο από την πλευρά. Έτσι το εξωτερικό άκρο του πλοίου ασφαλίζεται με τις άγκυρες αποφεύγοντας επί πλέον την ταλάντωσή του.

Πλησιάζομε την ακτή πολύ αργά βολίζοντας από κάθε παρειά (μάσκα). Καθώς τα βολίσματα πλησιάζουν το βύθισμα του πλοίου, κρατούμε τις μηχανές και αφήνομε το πλοίο να καθίσει ομαλά και αν είναι δυνατόν με όλο το μήκος της τρόπιδάς του. Μετά την προσάραξη επιδεικνύομε τους φανούς και τα σχήματα σύμφωνα με τον ΔΚΑΣ. Ερματίζομε πλήρως το πλοίο, ώστε να αυξηθεί το βάρος του και να εξασφαλισθεί σταθερό κράτημα στον βυθό. Ενώ μία ομάδα του πλοίου ασχολείται με την εκτέλεση των απαραιτήτων επισκευών, μία άλλη θα πρέπει να προετοιμάσει την αποκόλλησή του. Η εργασία αυτή είναι ίδια για το πλοίο που έχει προσαράξει εκούσια ή ακούσια όπως περιγράφεται παρακάτω (παράγρ. 10.5).

10.4 Ακούσια προσάραξη.

Η ***ακούσια προσάραξη*** (stranding) είναι από τα πιο συνηθισμένα ναυτικά ατυχήματα και με τις δυσμενέστερες επιπτώσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον και τις ακτές. Κύρια αίτια είναι η λανθασμένη εκτίμηση της θέσεως του πλοίου κοντά σε περιοχές με αβαθή ή βλάβη του πηδαλίου ή και της μηχανής στις ίδιες περιοχές ή κοντά στην ακτή ή δίαυλο. Ο όρος ***ακούσια προσάραξη*** χρησιμοποιείται όταν αναφερόμαστε σε τυχαία προσάραξη, σε διάκριση από την ***εκούσια προσάραξη***, που είναι θεληματική (από πρόθεση)[1].

Ένα πλοίο προσαραγμένο μπορεί να ακουμπά στον βυθό στην περιοχή της πλώρης, της πρύμνης, στη μέση, σε όλο το μήκος του ή ακόμα και κατά μήκος της μιας πλευράς με την άλλη πλευρά στα βαθιά νερά.

Κοντά του μπορεί να βρίσκονται άλλα αβαθή που να εμποδίζουν την επανάπλευση και μπορεί το ρεύμα ή ο καιρός να παρασύρουν το πλοίο περισσότερο προς την ακτή ή τα αβαθή. Όλα αυτά τα προβλήματα καθιστούν την επανάπλευση αρκετά δύσκολη επιχείρηση και πολλές φορές αδύνατη, οπότε χαρακτηρίζεται το πλοίο ως ***ολική απώλεια*** (total loss). Για την ανέλκυση του προσαραγμένου πλοίου θα χρησιμοποιηθούν άγκυρες, ρυμουλκά, άλλα πλοία με μεγάλη ισχύ έλξεως, φορτηγίδες για την εκφόρτωση φορτίου και οποιοσδήποτε συνδυασμός αυτών των βοηθειών ή ίσως και όλες.

Η σοβαρότητα της καταστάσεως θα εξαρτηθεί από την ταχύτητα του πλοίου κατά την προσάραξη, το είδος του βυθού, την κατάσταση φόρτου του πλοίου και τις συνθήκες που επικρατούν ή θα επικρατήσουν μετά την προσάραξη.

Οι ενέργειες του πλοίου διακρίνονται σε ***άμεσες*** κατά τη στιγμή της προσαράξεως και στις ***επόμενες*** για περιορισμό των ζημιών και προσπάθειες ανελκύσεως.

Οι ***άμεσες ενέργειες*** είναι:

α) Η κράτηση των μηχανών και η αναπόδιση. Αν μετά την αναπόδιση διαπιστωθεί μεγάλη διαρροή,

[1] Με τον όρο grounding στην Αγγλική νοείται η εκούσια ή ακούσια προσάραξη αλλά λιγότερο επικίνδυνη από αυτήν με τον όρο stranding.

θα ακολουθήσει εκούσια προσάραξη. Σε ασυνήθιστες περιπτώσεις πλοία έχουν επαναπλεύσει περνώντας με πρόσω ολοταχώς πάνω από αβαθή νερά στα βαθιά νερά.

β) Ειδοποιείται αμέσως ο Πλοίαρχος στη γέφυρα, καθώς και το μηχανοστάσιο. Κλείνονται οι στεγανές θύρες. Σημαίνεται συναγερμός και προετοιμάζονται οι σωσίβιες βάρκες για καθαίρεση. Επιδεικνύονται οι φανοί ή τα σχήματα που προβλέπονται από τον ΔΚΑΣ.

γ) Εξακριβώνεται το στίγμα του πλοίου, ώστε να εκπεμφθεί σήμα κινδύνου ή επείγοντος ανάλογα με τη σοβαρότητα της καταστάσεως, προς όλα τα πλοία και τους παράκτιους σταθμούς. Η εκπομπή του σήματος επείγοντος θέτει σε ετοιμότητα τα άλλα πλοία για πιθανή εκπομπή αργότερα σήματος κινδύνου. Αν δεν κινδυνεύουν ζωές στο πλοίο, είναι αρκετή η εκπομπή σήματος ασφαλείας, για να ειδοποιηθούν τα άλλα πλοία ότι το προσαραγμένο είναι κίνδυνος στη ναυσιπλοΐα. Αν υπάρχει διαρροή πετρελαίου, θα πρέπει να αναφερθεί σε παράκτιο σταθμό της χώρας που προσβάλλεται από τη διαρροή και θα πρέπει να ληφθούν όλα τα μέτρα, για να αποφευχθεί ή να μειωθεί η διαρροή.

Οι ***επόμενες ενέργειες*** που πρέπει να γίνουν είναι:

α) Ενημέρωση ενδιαφερομένων μερών πλοιοκτητών, ναυλωτών κ.λπ.. Έλεγχος βλαβών· μετρούμε όλες τις δεξαμενές και τις σεντίνες για να διαπιστώσομε αν και πού υπάρχει ρήγμα. Επιθεωρούμε όλους τους χώρους γνωρίζοντας ότι βλάβες μπορεί να παρουσιασθούν μακριά από την περιοχή κρούσεως.

β) Βυθομετρούμε εξωτερικά και γύρω από το πλοίο προκειμένου να διαπιστώσομε όσο είναι δυνατόν, αν αυτό είναι σε επαφή με τον βυθό σε όλο το μήκος του πυθμένα του ή αν επιπλέει η πρύμνη και να προσδιορίσομε την καλύτερη διεύθυνση για την ανέλκυση.

γ) Λαμβάνομε τα βυθίσματα του πλοίου και τα συγκρίνομε με το μέσο βύθισμα πριν την προσάραξη. Η διαφορά σε εκατοστά επί το TPC (τόνοι ανά εκατοστό βυθίσεως), μας δίνει με μεγάλη προσέγγιση την άντωση που έχει χαθεί. Αν π.χ. το πλοίο πριν την προσάραξη έπλεε με μέσο βύθισμα 10 m και μετά την προσάραξη το μέσο βύθισμά του είναι 9 m, τότε προφανώς έχει χαθεί ή μειωθεί η άντωση κατά 1 m. Αν η τιμή του TPC είναι 20 t, γνωρίζομε ότι περίπου 2.000 t βάρους πλοίου και φορτίου ακουμπούν στον βυθό, εφόσον το βάρος του πλοίου και του φορτίου είναι αμετάβλητα. Αν μετά την προσάραξη ακολουθήσει διαρροή λόγω ρήγματος, το βάρος που ακουμπά στον βυθό αυξάνεται κατά το βάρος του νερού που εισήλθε στο πλοίο.

Στο παράδειγμά μας είναι απίθανο ότι κάποιο πλοίο ή συνδυασμός πλοίων θα μπορούσαν να σύρουν 2.000 t κατά μήκος του βυθού. Έχει εκτιμηθεί από ειδικούς στις ναυαγιαιρέσεις ότι η δύναμη που χρειάζεται για να συρθεί και να επαναπλεύσει ένα πλοίο εξαρτάται από το είδος του βυθού και είναι:

α) Για βυθό από μαλακή άμμο 30% της αντώσεως που χάθηκε,

β) 50% για βυθό από σκληρό χαλίκι,

γ) 60-80% για βυθό από κοράλια και

δ) 80-150% για βραχώδη βυθό. Το μεγάλο ποσοστό για βραχώδη βυθό οφείλεται στη δυνατότητα να έχουν διεισδύσει στα ύφαλα του πλοίου κορυφές βράχων. Μ' αυτά τα στοιχεία μπορούμε να εκτιμήσομε την προσεγγίζουσα δύναμη έλξεως που χρειάζεται και να αποφασίσομε αν πρέπει να ελαφρύνομε το πλοίο αφαιρώντας βάρη. Στο παράδειγμά μας σε αμμώδη βυθό χρειαζόμαστε 600 t έλξεως, ενώ σε βραχώδη απαιτούνται μέχρι 3.000 t έλξεως.

Πρωταρχικός μας σκοπός είναι η αύξηση της αντώσεως. Αυτό επιτυγχάνεται αν αυξήσομε την επιφάνεια του πυθμένα όπου δρα προς τα πάνω η πίεση του νερού, δηλαδή αν μειώσομε την επιφάνεια με την οποία το πλοίο ακουμπά στον βυθό.

Σε περιοχές όπου το εύρος της παλίρροιας είναι αρκετό, υπολογίζομε την ώρα πλήμμης, γιατί κατ' αυτήν θα επιχειρηθεί η ανέλκυση. Αν η επόμενη πλήμμη είναι πλήμμη συζυγιών, θα διευκολύνει την ανέλκυση αντικαθιστώντας μεγάλο μέρος της χαμένης αντώσεως. Όταν το εύρος της παλίρροιας είναι μικρό, η μόνη εναλλακτική λύση είναι η ελάφρυνση του πλοίου. Είναι λάθος μετά την προσάραξη να επιχειρήσομε ελάφρυνση του πλοίου εκφορτώνοντας καύσιμα, νερό, απορρίπτοντας φορτίο ή ακόμη και εφόδια. Έτσι το πλοίο θα κτυπά βίαια στον βυθό, στρέφοντας την πλευρά του στην ακτή, πράγμα επικίνδυνο, παρασυρόμενο προς αυτήν. Η καλύτερη ενέργεια μας είναι να γεμίσομε τις δεξαμενές έρματος, ώστε το πλοίο να καθήσει σταθερά στον βυθό και να ετοιμάσομε τον τρόπο ανελκύσεώς του. Το ίδιο πρέπει να γίνει σε κακοκαιρία ή μεγάλο κυματισμό. Αν η προσάραξη έγινε σε μαλακό βυθό και διαπιστωθεί ότι τα ύφαλα είναι άθικτα, η πρώτη απόπειρα επαναπλεύσεως θα γίνει αναποδίζοντας τις μηχανές

κατά την ώρα της πλήμμης και αφού έχει αφαιρεθεί οποιαδήποτε ποσότητα έρματος.

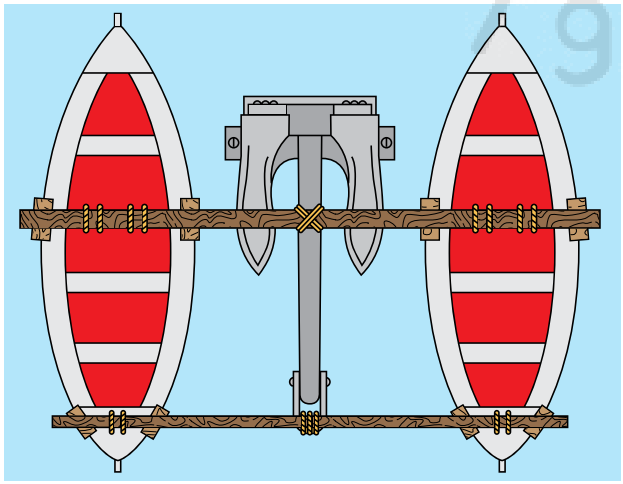
Η αναπόδιση δεν πρέπει να συνεχισθεί για μεγάλο διάστημα, γιατί τα απόνερα συσσωρεύουν άμμο ή λάσπη στο πλοίο χειροτερεύοντας την κατάσταση. Πριν την αναπόδιση ίσως χρειασθεί να αλλάξομε την αναρρόφηση θάλασσας για την κυκλοφορία νερού ψύξεως της κύριας μηχανής σε ψηλότερο σημείο, προκειμένου να αποφύγομε φράξιμο του συμπυκνωτή με άμμο ή λάσπη. Ο απλούστερος τρόπος για να ελαφρύνομε το πλοίο είναι η απόρριψη έρματος ή νερού που δεν είναι άμεσα απαραίτητο. Σε μεγάλα επιβατηγά μπορούμε να καθαιρέσομε τις λέμβους με τους επιβάτες, εφόσον το επιτρέπει ο καιρός.

Η εκφόρτωση φορτίου είναι αργή εργασία. Συνήθως, αν αυτό είναι δυνατόν, γίνεται σε φορτηγίδες και είναι δαπανηρή. Πρέπει να εξασφαλισθεί η αποθήκευση του φορτίου ή η μεταφόρτωσή του.

10.5 Ανέλκυση προσαραγμένου πλοίου.

Αν παρά τις προσπάθειες που προαναφέραμε δεν επιτύχομε την αποκόλληση του πλοίου, θα την επιχειρήσομε με τη βοήθεια των αγκυρών του πλοίου μας ή ρυμουλκών ή ακόμη με τη βοήθεια άλλων πλοίων.

Για τη μεταφορά και πόντιση της άγκυρας χρησιμοποιούμε δύο σωσίβιες λέμβους (σχ. 10.5α). Με τη βοήθεια φορτωτήρα ανυψώνομε την πρωραία ή την αμοιβή άγκυρα κρεμώντας την από την άτρακτο και στο κέντρο βάρους της. Στρέφοντας τον φορτωτήρα την κατεβάζομε μέχρι το επίπεδο της κουπαστής των λέμβων. Κατόπιν φέρομε τις δύο λέμβους έτσι, ώστε να έλθει η άγκυρα μεταξύ τους έχοντας τοποθετήσει μία ισχυρή δοκό εγκάρσια στις δύο λέμβους επάνω στις κουπαστές και στο κέντρο πλευστότητάς τους. Δένομε με σχοινί την άτρακτο της άγκυρας στη δοκό ή με συρματόσχοινο και σύστημα αυτόματης αποκρικώσεως. Το κλειδί της άγκυρας δένεται στην πρυμναία δοκό.



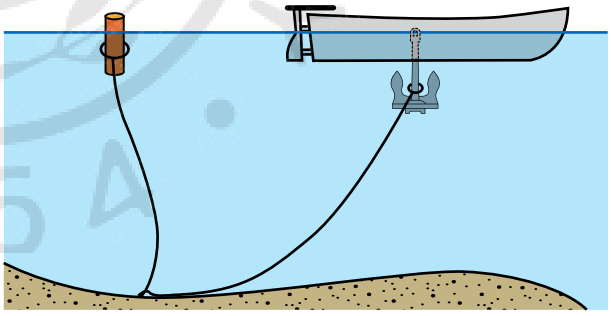
Σχ. 10.5α

Μεταφορά της άγκυρας με τη βοήθεια σωσιβίων λέμβων.

Σε ελεύθερο σημείο της λέμβου δημιουργούμε ένα επίπεδο, όπου τυλίγομε το συρματόσχοινο με το οποίο θα ποντισθεί η άγκυρα και συνδέομε την άκρη του με το κλειδί της άγκυρας. Οι δύο λέμβοι ρυμουλκούνται με τη βοήθεια μηχανοκίνητης λέμβου πρύμα, στη θέση ποντίσεως.

Αφού αφήσομε στη θάλασσα συρματόσχοινο αρκετό μέχρι να εξασφαλισθεί ότι θα φθάσει στον βυθό, κόβομε τα δεσίματα με αντίστροφη σειρά από αυτήν που τα δέσαμε και ποντίζομε την άγκυρα. Φέρνοντας την άλλη άκρη του συρματόσχοινου στο πλοίο και αφού πάρομε τα μπόσικα, είμαστε έτοιμοι για την ανέλκυση. Αν η δύναμη του βαρούλκου της πρύμνης δεν αρκεί για την έλξη, θα χρησιμοποιήσομε σύσπαστο (παλάγκο).

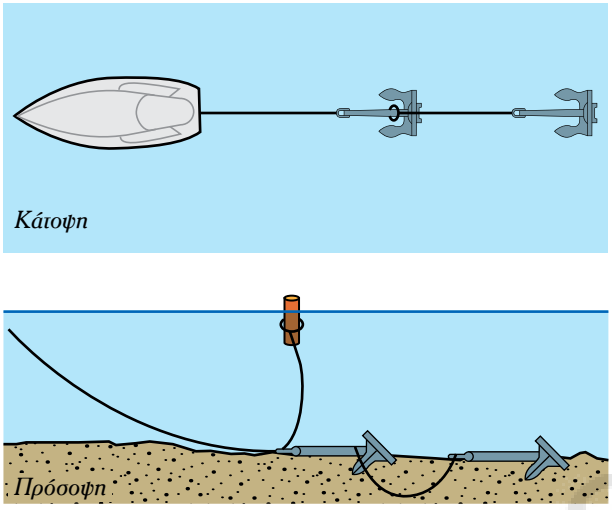
Αν χρειασθεί να ποντίσομε δύο άγκυρες, για να αποφύγομε το σύρσιμο της μίας, θα προτιμήσομε να τις ποντίσομε τη μία στην προέκταση της άλλης παρά χωριστά. Στο σχήμα 10.5β φαίνεται η μεταφορά της πρώτης άγκυρας με τον σημαντήρα που συνδέεται στο συρματόσχοινο που ενώνει τις δύο άγκυρες.



Σχ. 10.5β

Μεταφορά της πρώτης άγκυρας με τον σημαντήρα και το συρματόσχοινο συνδέσεώς της με τη δεύτερη άγκυρα.

Στο σχήμα 10.5γ φαίνεται σε κάτοψη και πρόσοψη η διάταξη με τις δύο άγκυρες, τη μία στην προέκταση της άλλης, που έχουν συνδεθεί μεταξύ τους. Αν ποντίσομε τις δύο άγκυρες χωριστά την κάθε μία από κάθε ισχίο, τις έλκομε εκ περιτροπής (εναλλάξ) ώστε να ταλαντωθεί η πρύμνη. Με τη βοήθεια της μηχανής και το πηδάλιο από τη μία πλευρά στην άλλη ενισχύομε την προσπάθεια.



Σχ. 10.5γ
Διάταξη ποντίσεως δύο αγκυρών (η μία στην προέκταση της άλλης) για την ανέλκυση προσαραγμένου πλοίου.

Αν χρησιμοποιηθούν ρυμουλκά για την ανέλκυση, θα πρέπει ο Πλοίαρχος του προσαραγμένου πλοίου να επιμένει στην υπογραφή συμφωνητικού επιθαλάσσιας αρωγής τύπου Lloyd's «No Cure-No Pay» (καμιά πληρωμή χωρίς διάσωση), πριν από την παροχή της βοήθειας. Τα ρυμουλκά μπορεί να βοηθήσουν κατά διάφορους τρόπους. Μπορούν με τις έλικές τους να εκβαθύνουν τον βυθό δημιουργώντας βαθύτερο δίαυλο προς τη θάλασσα ή να δημιουργήσουν κοιλώματα κάτω από τον πυθμένα, εφόσον η απόσταση ελίκων ρυμουλκού μέχρι τον βυθό δεν είναι μεγαλύτερη από 2 m. Για την εκβάθυνση μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιοδήποτε μικρό σκάφος με κατάλληλη διαγωγή προς πρύμα, όπως ένα αλιευτικό. Αυτά υπό την προϋπόθεση ότι ο βυθός είναι μαλακός.

Άλλα πλοία μεγαλύτερα από ρυμουλκά μπορούν να βοηθήσουν την ανέλκυση προσαραγμένου πλοίου σε ύφαλο ή στην ακτή. Προηγουμένως εξετάζεται ο βυθός για να βρεθεί ο καταλληλότερος τρόπος προσεγγίσεως του αρωγού πλοίου και η καταλληλότερη διεύθυνση επαναπλεύσεως του προσαραγμένου. Η παρατεταμένη κίνηση των μηχανών του αρωγού πλοίου μπορεί να παγιδεύσει τα ύφαλα του προσαραγμένου και πιθανόν του ίδιου του πλοίου.

Μία ασφαλής μέθοδος είναι να στρέψει το αρωγό την πρύμνη του στο προσαραγμένο ποντίζοντας και τις δύο άγκυρες από την πλώρη με μεγάλο έκταμα και μικρή γωνία μεταξύ τους. Με τη βοήθεια λέμβων ή ορμιδοβόλου συσκευής δένονται συρματόσχοινα μεταξύ των δύο πλοίων. Η πρόσδεση της πρύμνης του αρωγού με την πρύμνη του προσαραγμένου γίνεται από τη δεξιά πλευρά του αρωγού προς τη δεξιά πλευρά του προσαραγμένου ή από την αριστερή του ενός προς την αριστερή του άλλου, για να αποφευχθεί η σύγκρουση των πρυμνών μετά την απότομη επανάπλευση του προσαραγμένου.

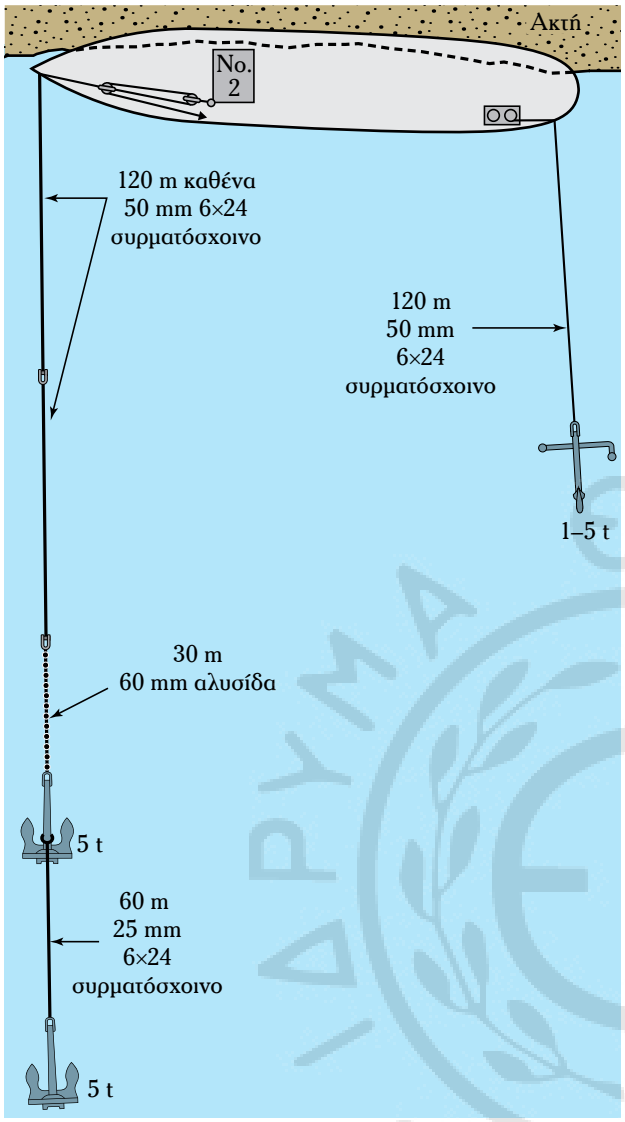
Η ανέλκυση γίνεται βιράροντας τις άγκυρες του αρωγού πλοίου και του προσαραγμένου αν έχουν ποντισθεί. Αν το αρωγό πλοίο πρόκειται να χρησιμοποιήσει για την ανέλκυση μόνο τη μηχανή του και όχι τις άγκυρες, θα πρέπει ο Πλοίαρχός του να αποφασίσει αν θα ρυμουλκήσει το προσαραγμένο από την πλώρη ή από την πρύμνη του αρωγού. Αν η ακτή είναι βραχώδης, δεν συνιστάται το αρωγό πλοίο να κινηθεί με την πρύμνη προς το προσαραγμένο, γιατί θα κινδυνεύσουν οι έλικες και το πηδάλιο.

Έτσι θα πρέπει να πλησιάσει με την πλώρη και αφού προσδεθεί με συρματόσχοινα, να αναποδίσει για την ανέλκυση. Έτσι, αν προκληθεί ζημιά στο αρωγό πλοίο, αυτή θα περιορισθεί πρώρα παρά στην πρύμνη. Μειονέκτημα αποτελεί για το αρωγό πλοίο ότι θα διαθέτει για την ανέλκυση μικρότερη ισχύ αναποδίζοντας από ό,τι πρόσω ρυμουλκώντας από την πρύμνη.

Η ελάφρυνση του πλοίου με αποβολή φορτίου μπορεί να είναι η μόνη αποτελεσματική μέθοδος, αλλά θα πρέπει να αποφασισθεί τελευταία, αφού αποτύχουν όλες οι άλλες προσπάθειες ανελκύσεως που έχουν περιγραφεί.

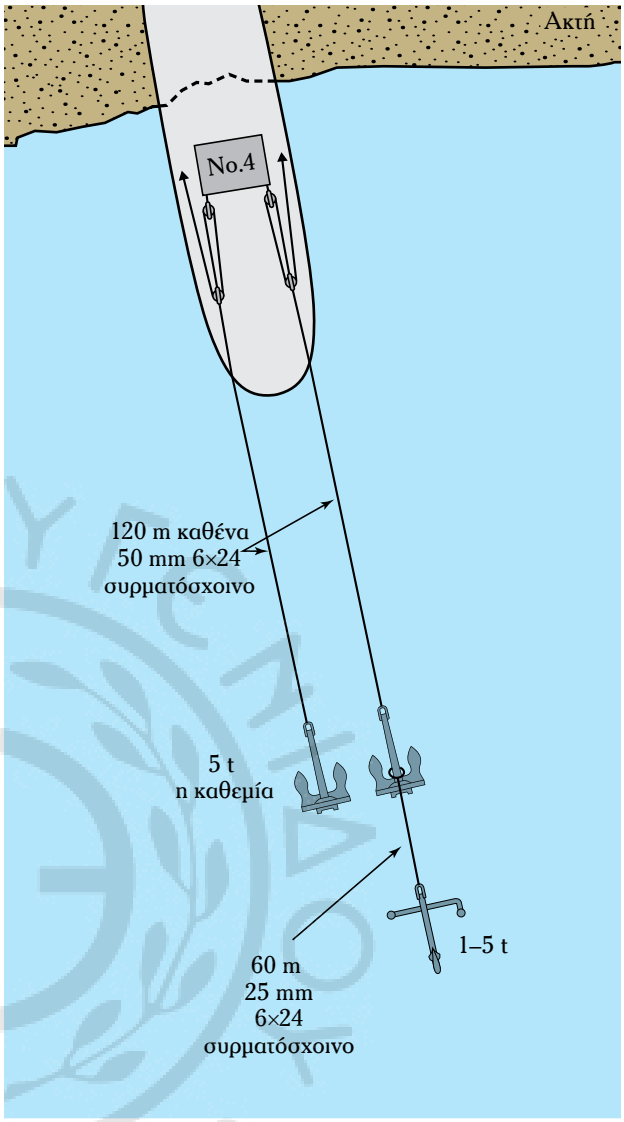
Αν το πλοίο προσαράξει σε βραχώδη βυθό, ο κίνδυνος να προκληθεί ρήγμα είναι πολύ μεγάλος η δε επανάπλευσή του πολύ δύσκολη ή και αδύνατη. Δεν υπάρχει κίνδυνος προσκολλήσεως στον βυθό, όπως συμβαίνει σε μαλακό βυθό, λόγω του κενού που δημιουργείται μεταξύ τρόπιδας και βυθού στο πλοίο που έχει προσαράξει σε βραχώδη βυθό. Αν η επαφή του πλοίου με τον βυθό είναι σε ένα μόνο σημείο, μπορούμε να βοηθήσομε την ελευθέρωσή του μετατοπίζοντας βάρη στο πλοίο, οπότε μεταβάλλεται η διαγωγή ή προκαλείται κλίση.

Στα σχήματα 10.5δ και 10.5ε εικονίζεται η διάταξη και ο εξοπλισμός ανελκύσεως δύο προσαραγμένων πλοίων, του ενός που έχει προσαράξει με την πλευρά όπου οι μηχανές έχουν πολύ μικρή σημασία στην επανάπλευση του πλοίου και του άλλου που έχει προσαράξει με το άκρο. Η μικρή ένστυπη άγκυρα (ισχάδα, πινέλο) της πρύμνης, αν και δεν είναι υποχρεωτικό να υπάρχει στο πλοίο, βοηθά στην ανέλκυση ειδικά σε μικρότερα πλοία.



Σχ. 10.5δ

Διάταξη και εξοπλισμός για την ανέλκυση πλοίου προσαραγμένου με την πλευρά.



Σχ. 10.5ε

Διάταξη και εξοπλισμός για την ανέλκυση πλοίου προσαραγμένου με το άκρο (στην περίπτωση αυτή με την πλώρη).

10.6 Βλάβη στο πηδάλιο.

10.6.1 Σύστημα πηδαλιουχίας έκτακτης ανάγκης (emergency steering gear).

Αν χαθεί ο έλεγχος πηδαλιουχίας από τη γέφυρα, λόγω βλάβης του συστήματος τηλεκινήσεως από τη γέφυρα στη μονάδα πηδαλιουχίας στην πρύμη, θα πρέπει να τεθεί σε λειτουργία το σύστημα πηδαλιουχίας έκτακτης ανάγκης.

Η βλάβη μπορεί να προκληθεί λόγω απότομης διακοπής παροχής ηλεκτρικής ισχύος ή βλάβης των κινητήρων που μεταφέρουν το σήμα από τη γέφυρα στην μονάδα πηδαλιουχίας.

Σ' αυτήν την περίπτωση η πηδαλιουχία γίνεται χειροκίνητα από το ***δωμάτιο πηδαλιουχίας*** (steering gear room). Κατά περίπτωση, η ***γεννήτρια έκτακτης ανάγκης*** (emergency generator) τροφοδοτεί τους υδραυλικούς κινητήρες που κινούν τα έμβολα με τα οποία στρέφει το πηδάλιο.

Η επικοινωνία μεταξύ γέφυρας και δωματίου πηδαλιουχίας γίνεται με το σύστημα τηλεφώνων του πλοίου ή με φορητό VHF.

Σύμφωνα με απαιτήσεις της SOLAS 74/78, V/26, η διαδικασία και το διάγραμμα λειτουργίας του συστήματος πηδαλιουχίας έκτακτης ανάγκης πρέπει να υπάρχει στην γέφυρα και στο δωμάτιο πηδαλιουχίας. Για την πρακτική εξάσκηση αυτής της πηδαλιουχίας, πρέπει να γίνονται γυμνάσια τουλάχιστον κάθε 3 μή-

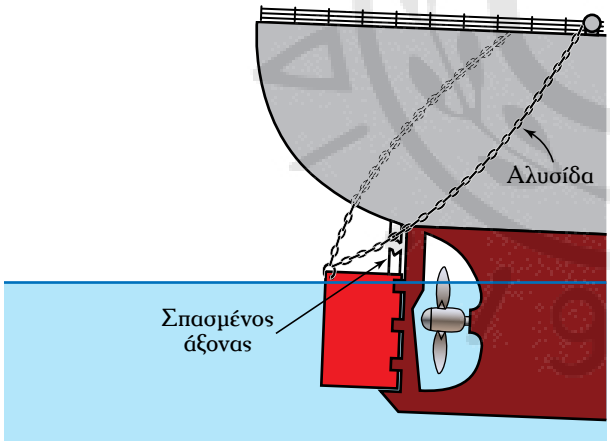
νες, ενώ τακτικές επιθεωρήσεις του κύριου και του εφεδρικού συστήματος πηδαλιουχίας (έκτακτης ανάγκης) μέχρι 12 ώρες πριν τον απόπλου του πλοίου.

10.6.2 Αυτοσχέδιο ή προσωρινό πηδάλιο (jury rudder).

Αν το πηδάλιο πλοίου δεν λειτουργεί, ενώ ο μηχανισμός πηδαλιουχίας δεν έχει βλάβη, πιθανόν να έχει σπάσει ο άξονας του πηδαλίου. Ο τρόπος που θα αντιμετωπίσομε τη ζημιά ή ακόμη και την απώλεια του πηδαλίου, θα εξαρτηθεί από το μέγεθος του πλοίου, την κατάσταση φόρτου, τις καιρικές συνθήκες και τα μέσα που διατίθενται σ' αυτό.

Σε μερικά πλοία μπορούμε να επισκευάσομε τον σπασμένο άξονα ζυγοσταθμίζοντας κατάλληλα το πλοίο, ώστε η περιοχή της ζημιάς να έλθει πάνω από την ίσαλο και ανοίγοντας τρύπα στον χώρο πάνω από τον άξονα του πηδαλίου.

Με άλλον τρόπο, που δεν μπορεί όμως να εφαρμοσθεί σε μεγαλύτερα πλοία, είναι να περάσομε αλυσίδα ή συρματόσχοινο που κλειδώνει με αγκύλιο (κλειδί) στην πόρπη (μάπα) στην πάνω πλευρά της πίσω ακμής του πτερυγίου του πηδαλίου. Τα δύο άκρα φέρονται στα τύμπανα του πρυμναίου βαρούλκου (σχ. 10.6α).



Σχ. 10.6α
Αποκατάσταση προσωρινής λειτουργίας πηδαλίου με ζημιά.

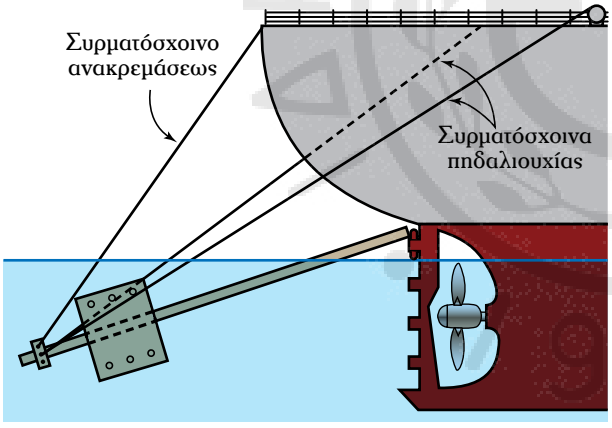
Σε όλες τις περιπτώσεις επισκευής του πηδαλίου ή εγκαταστάσεως προσωρινού, θα πρέπει να φέρομε το πλοίο σε κατάλληλη θέση προς τον άνεμο ή τον κυματισμό, που να διευκολύνει τις εργασίες.

Χωρίς πηδάλιο το πλοίο συνήθως θα έλθει με τον άνεμο στο εγκάρσιο ή ακριβέστερα ανάλογα με την κατανομή των εξάλων κατά το μήκος του. Ο άνεμος και ο κυματισμός στο εγκάρσιο μπορεί να προκαλέσει επικίνδυνο σύγχρονο διατοιχισμό με πιθανή μετατόπιση του φορτίου και ανατροπή του πλοίου. Για να αντιμετωπίσομε αυτήν την επικίνδυνη κατάσταση χρησιμοποιούμε σε μικρό πλοίο την πλωτή άγκυρα ή σε μεγαλύτερο πλοίο κατεβάζομε την μία άγκυρα με αρκετό έκταμα.

Σε περίπτωση απώλειας του πηδαλίου ίσως χρειασθεί το πλοίο να ρυμουλκηθεί, αν δεν καταστεί δυνατόν να εγκατασταθεί προσωρινό πηδάλιο που θα επινοηθεί, εξασφαλίζοντας στο πλοίο να φθάσει στο πλησιέστερο λιμάνι για επισκευή ή τουλάχιστον να μειώσει την απόσταση ρυμουλκήσεως. Πολλές προσπάθειες έχουν γίνει στη θάλασσα κατά καιρούς για την κατασκευή και εγκατάσταση προσωρινού συστήματος πηδαλιουχίας με διάφορους βαθμούς επιτυχίας, ιδιαίτερα στα μικρότερα πλοία. Τα διπλέλικα πλοία μπορούν να πηδαλιουχηθούν ικανοποιητικά κινούμενα με σταθερές τις στροφές της μίας μηχανής και αυξομειώνοντας ανάλογα τις στροφές της άλλης. Στα μονέλικα πλοία ο ναυτικός θα πρέπει να δοκιμάσει κάθε μέσο που έχει στη διάθεσή του, γνωρίζοντας ότι έχουν πραγματοποιηθεί μακρινά ταξίδια με αυτοσχέδια πηδάλια. Η ταχύτητα πλοίου που πηδαλιουχείται με αυτοσχέδιο πηδάλιο, πρέπει να είναι μικρή και να αποφεύγεται η αύξηση της ταχύτητας σε κακοκαιρία. Αν οι καιρικές συνθήκες χειροτερέψουν, το πλοίο πρέπει να τεθεί σε αντιμονή (παράγρ. 8.11.3, σελ. 182) αποφεύγοντας έτσι την υπερβολική κόπωση του μηχανισμού. Η αρχή λειτουργίας πηδαλίου είναι ότι αυτό παρουσιάζει αντίσταση στο νερό στη μία πλευρά του και κατ' επέκταση στην πλευρά του πλοίου για να στρέψει την πλώρη προς εκείνη την πλευρά. Γι' αυτόν το λόγο κάθε τέχνασμα που εκπληρώνει αυτήν τη γενική αρχή μπορεί να χρησιμοποιηθεί, ως αυτοσχέδιο είτε προσωρινό πηδάλιο. Η βασική ιδέα για προσωρινό πηδάλιο είναι η εγκατάσταση ενός μέσου που σύρεται είτε στην πρύμνη του πλοίου ή σε κάθε πλευρά του προκαλώντας στροφή του πλοίου προς την πλευρά όπου υπάρχει αυξημένη αντίσταση. Πρέπει να αναφερθεί ότι ένα σύστημα προσωρινού πηδαλίου που ταιριάζει πολύ καλά σ' ένα πλοίο, μπορεί να είναι ανεφάρμοστο σ' ένα άλλο πλοίο. Πολλά από τα γνωστά και επιτυχή αυτοσχέδια πηδάλια έχουν τοποθετηθεί σε άλλα πλοία και αποδείχθηκαν άχρηστα. Επίσης μερικά πηδάλια που λειτούργησαν ικανοποιητικά σε μικρά πλοία αποδείχθηκαν ανεπαρκή σε μεγαλύτερα πλοία παρά τον μεγαλύτερο εξοπλισμό που ήταν διαθέσιμος. Η μέθοδος που θα εφαρμοσθεί εξαρτάται από την αντοχή των υλικών που διατίθενται, τον σχεδιασμό του πλοίου, των βοηθητικών εξαρτημάτων και

την προσωπική κρίση των ατόμων που εκτελούν την εργασία. Οι μέθοδοι που περιγράφονται παρακάτω περιληπτικά έχουν εφαρμοσθεί με επιτυχία σ' ένα ιδιαίτερο πλοίο ή σε μικρό αριθμό πλοίων.

α) Με τον ***φορτωτήρα*** (μπίγα) ή παρόμοια κατασκευή του πλοίου μπορούμε να κατασκευάσομε ένα προσωρινό πηδάλιο. Το βελόνι του φορτωτήρα στερεώνεται στην επάνω γόμφωση (θηλειά) του ποδοστήματος. Στο άλλο άκρο του φορτωτήρα, στην κεφαλή, στερεώνομε με μπουλόνια χαλύβδινα ελάσματα σε κάθε πλευρά ή προσαρτούμε χαλύβδινες πόρτες σχηματίζοντας πτερύγιο. Ανάμεσα από τα ελάσματα τοποθετείται ξυλεία, για να γίνει η κατασκευή πιο στέρεη. Ο φορτωτήρας κρέμεται στην πρύμνη από το ελεύθερο άκρο με ισχυρό συρματόσχοινο στον ιστό της πρύμνης, ώστε να εξασφαλίζεται η βύθιση του πτερυγίου στο κατάλληλο βάθος. Στο ίδιο άκρο συνδέονται δύο ολκοί (γκάιδες) από ισχυρά συρματόσχοινα, που φέρονται στο βαρούλκο της πρύμνης από δεξιά και αριστερά της πρύμνης. Οι δύο ολκοί τυλίγονται στα τύμπανα του βαρούλκου κατ' αντίθετη φορά, για να εξασφαλίζεται η πηδαλιουχία με την απλή λειτουργία του βαρούλκου κατά τη μία ή την άλλη φορά (σχ. 10.6β).

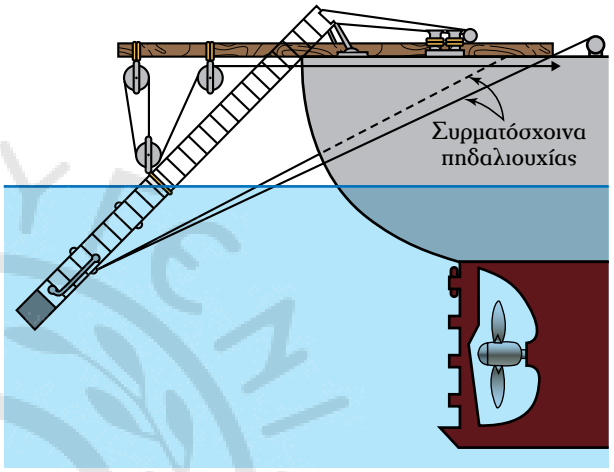


Σχ. 10.6β
Αυτοσχέδιο πηδάλιο με φορτωτήρα.

β) Η ***κύρια κλίμακα*** επιβιβάσεως του πλοίου μπορεί να χρησιμοποιηθεί τοποθετώντας την με τα σκαλιά κατακόρυφα, στηρίζοντας το ένα άκρο της στην άκρη του πρυμναίου καταστρώματος. Αυτή η στήριξη χρειάζεται μεγάλη προσοχή, ώστε να αποφεύγεται η κίνηση πρώρα-πρύμα και κατακόρυφα της κλίμακας, αλλά και να εξασφαλίζεται η ελευθερία στρέψεως δεξιά-αριστερά.

Στο κάτω άκρο της κλίμακας τοποθετούμε αλυσίδες για να αυξήσομε το βάρος της και να εξασφαλισθεί η βύθισή της αντισταθμίζοντας την τάση που παρουσιάζουν τα αυτοσχέδια πηδάλια να αναδύονται.

Όπως και στην προηγούμενη μέθοδο τοποθετούμε ολκούς με μεγάλο έκταμα για να διευκολύνεται η πηδαλιουχία. Η κλίμακα κρέμεται από το ελεύθερο άκρο της είτε από τον ιστό της πρύμνης ή από φορτωτήρα της πρύμνης είτε από τον κορμό φορτωτήρα ή την ξύλινη δοκό που τοποθετείται στην πρύμνη (σχ. 10.6γ).



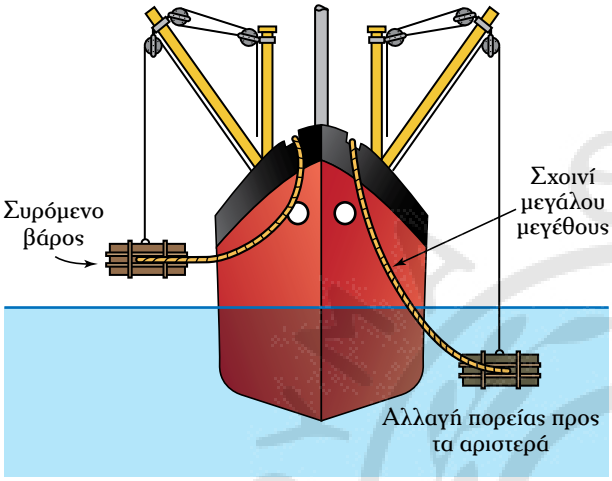
Σχ. 10.6γ
Αυτοσχέδιο πηδάλιο με την κύρια κλίμακα επιβιβάσεως.

γ) Δένομε μεταξύ τους μερικά βαρέλια πετρελαίου, τα οποία βυθίζομε γεμίζοντάς τα μερικώς με νερό. Στη βάση της κατασκευής τοποθετούμε κάποιο βάρος, ώστε να βυθισθούν τα βαρέλια αρκετά. Κατά τον ίδιο τρόπο μπορούμε να ρυμουλκήσομε ένα μεγάλο κόρκωμα σχοινιού προσδέσεως του πλοίου, που έχει δεθεί ασφαλώς στην περιφέρειά του. Με αυτές τις μεθόδους πρέπει να βεβαιωθούμε ότι το αυτοσχέδιο πηδάλιο και ο εξαρτισμός του δεν εμπλέκεται με την έλικα όταν το πλοίο σταματήσει.

δ) Με συρόμενα βάρη από την πλευρά του πλοίου. Αυτή η μέθοδος είναι κατάλληλη για όλα τα πλοία και αρκετά αποδοτική. Τα δύο βάρη αποτελούνται από ξυλεία ή χαλύβδινα ελάσματα και κρέμονται από φορτωτήρες ή γερανούς, που στρέφονται έξω από την πλευρά του πλοίου.

Αν δεν υπάρχουν φορτωτήρες μπορούμε να τοποθετήσομε κορμούς ή δοκούς που εξέχουν οριζόντια πέρα από την πλευρά του πλοίου και φέρουν παλάγκα για την ανακρέμαση των βαρών. Με συρματόσχοινα ή σχοινιά, που φέρονται από τα βάρη μέχρι το πρόστεγο μέσω οδηγών, αποφεύγεται η κίνηση των βαρών πρώρα-πρύμα. Όταν επιθυμούμε να στρέψομε αριστερά, βυθίζομε το αριστερό βάρος και ανυψώ-

νομε το δεξιό και το αντίθετο. Αν η επιβράδυνση της ταχύτητας που προξενούν τα βάρη λόγω αυξημένης αντιστάσεως είναι χωρίς σημασία, μπορεί το ένα βάρος να είναι συνεχώς βυθισμένο στο νερό σε σταθερό βάθος και το άλλο να ανυψώνεται ή να κατέρχεται κατά προτίμηση για να στραφεί το πλοίο ή να αντισταθμισθεί η τάση στροφής προς τη μία πλευρά. Τα δύο βάρη με τα χειριστήρια των δύο βαρούλκων μπορεί να χειρίζεται ένα άτομο (σχ. 10.6δ).



Σχ. 10.6δ

Αυτοσχέδιο πηδάλιο με συρόμενα βάρη.

Κανένα σύστημα πηδαλιουχίας με αυτοσχέδιο πηδάλιο δεν μπορεί να μας εξασφαλίσει ευθύγραμμη πλεύση. Αργή και ζιγκ-ζαγκ πορεία με παρατιμονιές μέχρι 20° πρέπει να θεωρείται αρκετά ικανοποιητική.

10.7 Ρυμούλκηση (towing).

Τα μέσα και οι τρόποι ρυμουλκήσεως που περιγράφονται είναι αυτοί που εφαρμόζονται στο πέλαγος από πλοίο που δεν είναι ρυμουλκό. Οι χειρισμοί με ρυμουλκά λιμένος αναφέρονται στο κεφάλαιο 8.

10.7.1 Ρυμούλκηση ανίκανου πλοίου.

Όταν πλοίο εν πλω καταστεί ανίκανο να συνεχίσει το ταξίδι του λόγω κάποιας βλάβης ή ζημιάς, συνήθως ζητά τη βοήθεια ναυαγοσωστικού να το ρυμουλκήσει σε λιμάνι για επισκευή. Την εργασία αυτή μπορεί να την αναλάβει και άλλο εμπορικό πλοίο.

Κανένα πλοίο δεν υποχρεώνεται να παρέχει βοήθεια σε ανίκανο πλοίο, εκτός αν αυτό βρίσκεται σε κίνδυνο. Σ' αυτήν την περίπτωση η παρεχόμενη βοήθεια δεν περιλαμβάνει οπωσδήποτε ρυμούλκηση, εκτός αν η ασφάλεια των επιβαινόντων εξαρτάται από αυτήν.

Πριν αποφασισθεί η ρυμούλκηση πλοίου πρέπει ο Πλοίαρχος του ρυμουλκού πλοίου να ελέγξει αν επιτρέπεται η παρέκκλιση για τον σκοπό ρυμουλκήσεως από το ναυλοσύμφωνο και τις φορτωτικές. Από τους πλοιοκτήτες λαμβάνεται τηλεγραφικά άδεια ρυμουλκήσεως. Το ρυμουλκό πλοίο πρέπει να έχει αρκετή ισχύ για να εκτελέσει τη ρυμούλκηση και να την περατώσει με επιτυχία. Ο Πλοίαρχος του ρυμουλκούμενου πρέπει να ζητήσει βοήθεια κατά προτίμηση από πλοίο της ίδιας εταιρείας ή εθνικότητας και να βεβαιωθεί ότι το ρυμουλκό διαθέτει αρκετή ισχύ. Ένα εμπορικό πλοίο συνήθως μπορεί να ρυμουλκήσει πλοίο μέχρι το διπλάσιο του μεγέθους του.

Η αξία του ανίκανου πλοίου πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα σώστρα να αντισταθμίζουν την απώλεια χρόνου και τον κίνδυνο στον οποίο εμπλέκεται το ρυμουλκό πλοίο. Τα καύσιμα που διατίθενται στο πλοίο πρέπει να είναι αρκετά για το προτιθέμενο ταξίδι, αφού ληφθεί υπόψη η πρόσθετη κατανάλωση καυσίμων.

Η πιο ικανοποιητική συμφωνία επιθαλάσσιας αρωγής και για τα δύο πλοία είναι κανονικά του τύπου Lloyd's «No Cure-No Pay» (καμιά πληρωμή χωρίς διάσωση). Οι όροι της συμφωνίας μπορεί να συμφωνηθούν μέσω καταγεγραμμένης ασύρματης επικοινωνίας, εφόσον αυτό αποδεικνύεται από το ημερολόγιο του πλοίου. Δεν είναι απαραίτητο να υπογραφεί το έντυπο της συμφωνίας μέχρι να τελειώσει το ταξίδι ρυμουλκήσεως.

10.7.2 Μέσα και τρόποι ρυμουλκήσεως.

Αν αποφασισθεί η ρυμούλκηση, θα πρέπει να συμφωνηθεί ο τρόπος ρυμουλκήσεως. Τα μέσα και ο τρόπος εξαρτώνται κυρίως από την απόσταση, τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν και το μέγεθος του ρυμουλκούμενου πλοίου.

Το ρυμούλκιο πρέπει να έχει αρκετή ελαστικότητα όσο και αντοχή. Τα σχοινιά από φυτικές ίνες έχουν αρκετή ελαστικότητα, αλλά συνήθως τα διατιθέμενα τέτοια σχοινιά για την πρόσδεση του πλοίου δεν παρουσιάζουν αρκετή αντοχή για ρυμούλκηση. Σχοινιά μανίλα είναι κατάλληλα για ελαφρά ρυμούλκηση· είναι όμως ογκώδη, δεν χειρίζονται εύκολα και φθείρονται αρκετά λόγω τριβών. Αν χρησιμοποιείται λάδι στη θάλασσα για μείωση της σφοδρότητας των κυμάτων, η αντοχή του σχοινιού μειώνεται αρκετά μόλις έρθει σε επαφή με το λάδι.

Τα συνθετικά σχοινιά νάιλον έχουν μεγάλη ελαστικότητα και διπλάσια αντοχή από το καλύτερης

ποιότητας μανίλα ίσου μεγέθους. Σχοινί μανίλα μεγέθους 50 mm έχει την ίδια αντοχή με νάιλον 35 mm. Τα σχοινιά νάιλον, λόγω της ελαστικότητάς τους, είναι ιδανικά για ρυμούλκηση μόνα τους ή σε συνδυασμό με συρματόσχοινο για μεγαλύτερα πλοία. Είναι ελαφρά, χειρίζονται εύκολα και δεν φθείρονται εύκολα. Πρέπει να γνωρίζουμε ότι τα συνθετικά σχοινιά μας προειδοποιούν πολύ αργά πριν κοπούν. Η αναπεριτύλιξη με απότομο τίναγμα σχοινιού νάιλον, που έχει κοπεί λόγω υπερβολικής τάσεως, μπορεί να είναι αρκετά επικίνδυνη για το προσωπικό.

Τα συρματόσχοινα έχουν μεγαλύτερη αντοχή αλλά δεν έχουν ελαστικότητα, οπότε μπορούν να αποκοπούν, όταν εφαρμοσθεί ξαφνική τάση. Ρυμούλκηση με συρματόσχοινο είναι κατάλληλη για μικρές αποστάσεις και με καλές καιρικές συνθήκες. Η έλλειψη ελαστικότητας τα καθιστά ακατάλληλα για μεγάλες αποστάσεις, όπου οι καιρικές συνθήκες είναι μεταβλητές, εκτός σε ρυμουλκά που είναι εφοδιασμένα με βαρούλκα σταθερής τάσεως. Ο συνδυασμός σχοινιού και συρματόσχοινου εξασφαλίζει την ελαστικότητα του ενός και την αντοχή του άλλου.

Ως ρυμούλκιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί η αλυσίδα της άγκυρας εξασφαλίζοντας μεγάλη αντοχή και τη δημιουργία καμπύλης μεταξύ των δύο πλοίων, που δίνει ελαστικότητα στο ρυμούλκιο για την απορρόφηση των εναλασσομένων τάσεων. Ρυμούλκια εξολοκλήρου από αλυσίδα μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο σε μικρά πλοία λόγω του μικρού εκτάματος και της δυσκολίας να προσδεθούν στο ρυμουλκό πλοίο. Κατά έναν τρόπο, εφόσον ο τύπος του ρυμουλκού πλοίου είναι κατάλληλος, φέρομε την αλυσίδα μίας άγκυρας του ρυμουλκού μέχρι την πρύμνη του με τη βοήθεια συσπάστων απλώνοντάς την στο κατάστρωμα. Στην πρύμνη συνδέεται με κλειδί με την αλυσίδα άγκυρας του ρυμουλκούμενου. Η άγκυρα παραμένει στον στορέα άγκυρας του ρυμουλκού και για να αποφύγομε ζημιές στα ελάσματα γύρω από το όκιο τοποθετούμε ξυλεία μεταξύ των νυχιών της άγκυρας και των ελασμάτων της μάσκας. Κατά τη μέθοδο αυτή η τελική τάση του ρυμουλκίου φέρεται από την άγκυρα του ρυμουλκού. Αυτή η μέθοδος προσφέρεται για μακρά ρυμούλκηση.

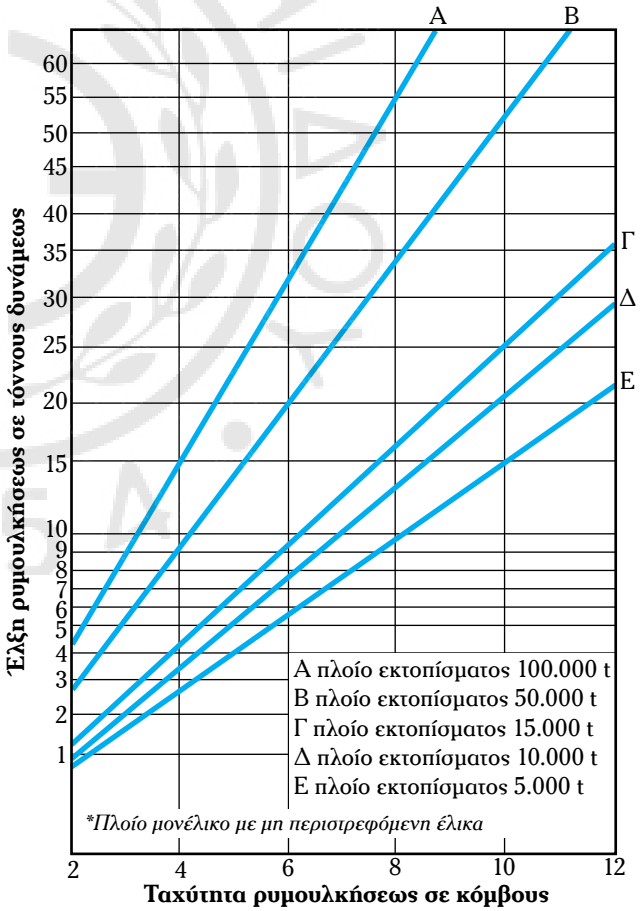
Ο καταλληλότερος τύπος ρυμουλκίου γενικά θεωρείται ο συνδυασμός της αλυσίδας της άγκυρας από το ρυμουλκούμενο με συρματόσχοινο από το ρυμουλκό πλοίο. Αυτός ο τρόπος έχει χρησιμοποιηθεί σε πολλές περιπτώσεις για τη ρυμούλκηση πλοίων όλων των μεγεθών (συμπεριλαμβάνονται και έμφορτα δεξαμενόπλοια νεκρού βάρους 200.000 t).

10.7.3 Έλξη ρυμουλκήσεως και τάση στο ρυμούλκιο.

Έλξη ρυμουλκήσεως είναι η δύναμη σε τόνους που απαιτείται για τη ρυμούλκηση πλοίου και εξαρτάται από το εκτόπισμα του πλοίου, την ταχύτητα ρυμουλκήσεως, τις καιρικές συνθήκες και την ελεύθερη ή μη περιστροφή της έλικας του ρυμουλκούμενου.

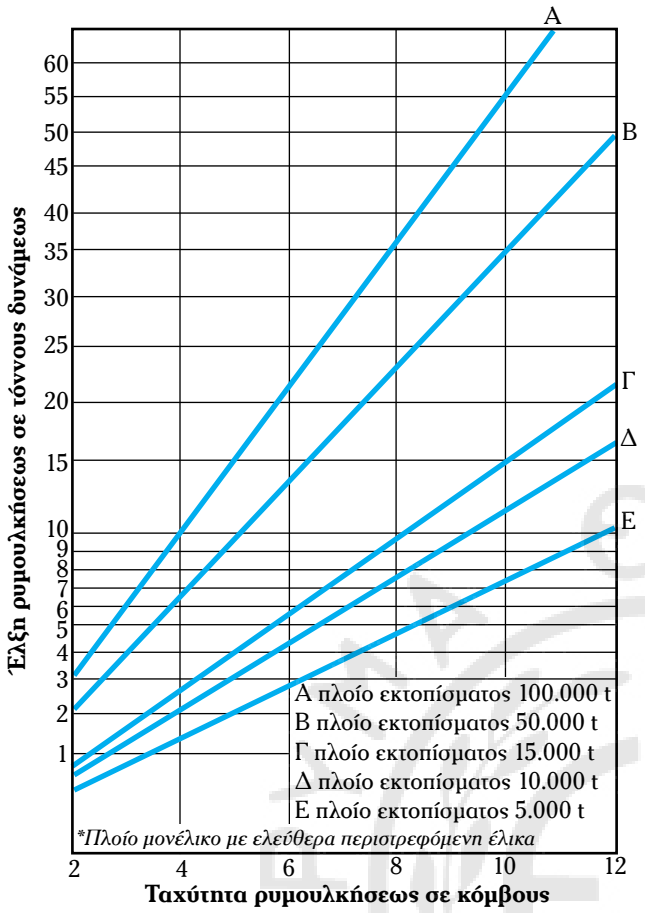
Η έλξη ρυμουλκήσεως που απαιτείται για τη ρυμούλκηση εμπορικών πλοίων με διάφορο εκτόπισμα με καλό καιρό και σε διάφορες ταχύτητες, καθώς και για μονέλικα πλοία με την έλικα συνδεμένη με τον άξονα (ακίνητη κατά τη ρυμούλκηση) ή ελεύθερη να περιστρέφεται, παρουσιάζεται στα διαγράμματα 10.7α και 10.7β αντίστοιχα.

Η ισχύς ρυμουλκήσεως πλοίου είναι η δύναμη σε τόνους, που διαθέτει πλοίο για να ρυμουλκήσει κάποιο άλλο και εξαρτάται από την ιπποδύναμη των κυρίων μηχανών του. Ισχύει περίπου ότι η ισχύς ρυμουλκήσεως πλοίου είναι 1 t για κάθε 75 kW (100 HP) της



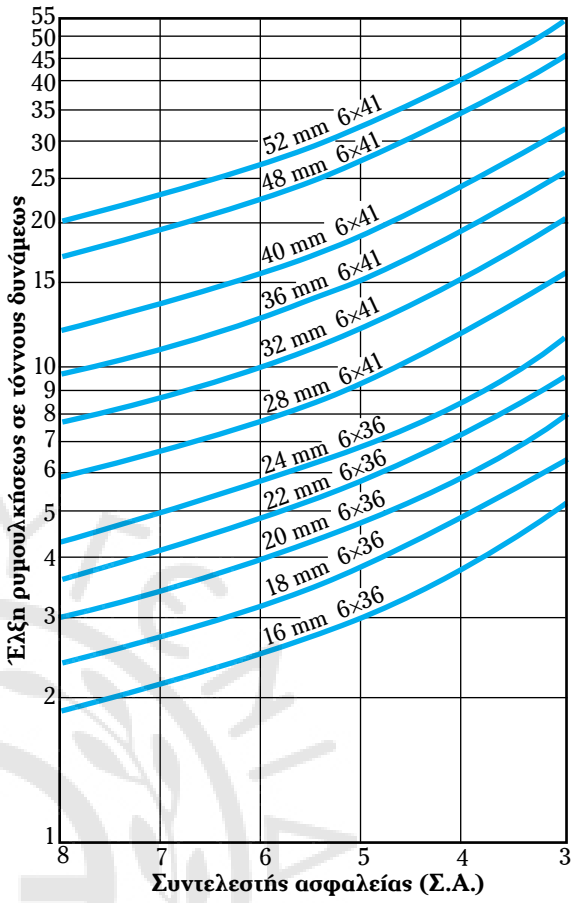
Σχ. 10.7α

Διάγραμμα έλξεως ρυμουλκήσεως που απαιτείται για τη ρυμούλκηση διαφόρων πλοίων με μη περιστρεφόμενη έλικα και για διάφορες ταχύτητες ρυμουλκήσεως.



Σχ. 10.7β

Διάγραμμα έλξεως ρυμουλκήσεως που απαιτείται για τη ρυμούλκηση διαφόρων πλοίων με ελεύθερα περισυρεφόμενη έλικα και για διάφορες ταχύτητες ρυμουλκήσεως.



Σχ. 10.7γ

Διάγραμμα έλξεως ρυμουλκήσεως και είδους ρυμουλκίου (συρματόσχοινα διαφόρων μεγεθών και κατασκευής) για διάφορους συντελεστές ασφαλείας.

ιπποδυνάμεως των μηχανών του, για πλοία εκτός από τα ρυμουλκά.

Η έλξη που απαιτείται για τη ρυμούλκηση μεγάλου έμφορτου πλοίου μπορεί να πλησιάσει τους 100 t, δεν ξεπερνά όμως τους 25 t για πλοία με εκτόπισμα μικρότερο από 15.000 t, που ρυμουλκούνται με ταχύτητα 10 knots με καλές καιρικές συνθήκες. Εν τούτοις η έλξη ρυμουλκήσεως που απαιτείται για τη ρυμούλκηση ενός πλοίου αυξάνει απότομα από την συνολική επιφάνεια των εξάλων που εκτίθεται στον άνεμο, την έντασή του και την κατεύθυνση του ανέμου σε σχέση με αυτήν του πλοίου.

Σε κακοκαιρία, όταν το ρυμουλκούμενο πλοίο εκτρέπεται αρκετά από την πορεία του, αν έχει υποστεί ζημιές ή αν η γάστρα του έχει ρυπανθεί αρκετά, η έλξη ρυμουλκήσεως που προκύπτει από το διάγραμμα πρέπει να αυξηθεί σημαντικά. Οι αιφνίδιες έλξεις αυξάνουν απότομα την τάση στο ρυμούλκιο και γι' αυτό πρέπει να αποφεύγονται. Σε κακοκαιρία αυτές οι τάσεις απορροφώνται από την ελαστικότητα του ρυμουλκίου, που εξασφαλίζεται από το βάρος και το μήκος του.

Η εκλογή του ρυμουλκίου εξαρτάται από την απαιτούμενη έλξη ρυμουλκήσεως και τον συντελεστή ασφαλείας που χρησιμοποιούμε. Ο συντελεστής ασφαλείας εξαρτάται από τον εξοπλισμό ρυμουλκήσεως και από διάφορες περιστάσεις, όπως η διάρκεια ρυμουλκήσεως, οι καιρικές συνθήκες και η επείγουσα ανάγκη για ρυμούλκηση.

Ο συντελεστής ασφαλείας δεν πρέπει να είναι μικρότερος από 4. Το διάγραμμα 10.7γ παρουσιάζει το μέγεθος του συρματόσχοινου και το είδος του (π.χ. 6×36 ή 6×41), που απαιτείται για διάφορες έλξεις ρυμουλκήσεως και συντελεστές ασφαλείας.

Με αυτό το διάγραμμα μπορεί να εκτιμηθεί με ασφάλεια η δυνατότητα για ρυμούλκηση πλοίου που διαθέτει περιορισμένα μέσα, ενώ αν το πλοίο διαθέτει μεγάλη ισχύ και εκλογή μέσων ρυμουλκήσεως, μπο-

ρεί να εκλέξει το είδος και το μέγεθος του ρυμουλκίου που ανταποκρίνεται στις ιδιαίτερες απαιτήσεις του.

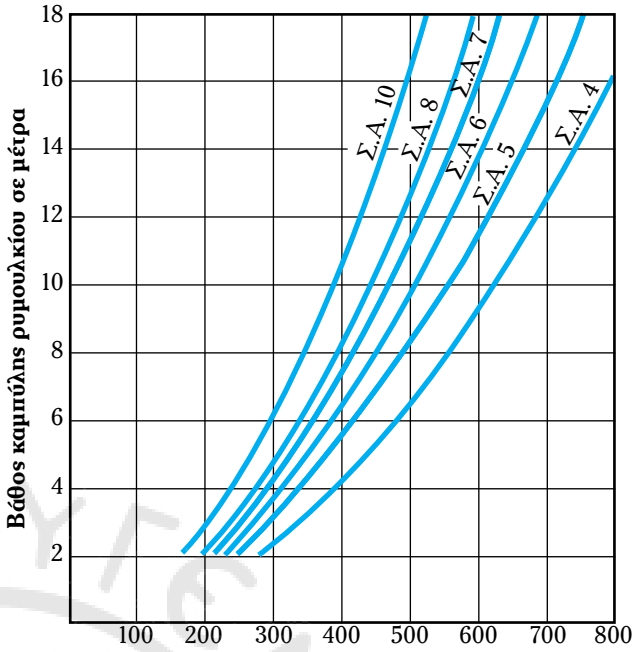
10.7.4 Μήκος ρυμουλκίου.

Το μήκος ρυμουλκίου που θα χρησιμοποιηθεί εξαρτάται από τον θαλάσσιο χώρο που διατίθεται, το βάθος της θάλασσας, το εκτόπισμα του ρυμουλκούμενου πλοίου, την ταχύτητα ρυμουλκήσεως που επιθυμούμε, τον συντελεστή ασφαλείας που χρησιμοποιούμε, το βάρος του ρυμουλκίου και τις καιρικές συνθήκες. Όσο μεγαλύτερο είναι το μήκος, τόσο ευκολότερα απορροφώνται οι τάσεις από απότομα τινάγματα του ρυμουλκίου. Γι' αυτόν τον λόγο το μήκος πρέπει να αυξάνεται, όταν ο συντελεστής ασφαλείας είναι μικρός, όταν το ρυμουλκούμενο έχει μεγάλο εκτόπισμα ή όταν το ρυμούλκιο είναι ελαφρό. Το μήκος δεν πρέπει να είναι υπερβολικό, γιατί η βαθιά καμπύλη που σχηματίζεται μεταξύ των δύο πλοίων μπορεί να εμπλακεί στον βυθό και να κοπεί ή τουλάχιστον να προκαλέσει αυξημένη αντίσταση στη ρυμούλκηση. Επίσης δυσχεραίνει σημαντικά τους χειρισμούς του ρυμουλκούμενου πλοίου, ιδιαίτερα όταν αυτό δεν έχει πηδάλιο.

Γενικά βραχύ και βαρύ ρυμούλκιο είναι προτιμότερο από μακρύ και ελαφρύ, γιατί εξασφαλίζει μεγαλύτερη ικανότητα χειρισμών.

Η κύρια απαίτηση ρυμουλκήσεως είναι η εξασφάλιση αρκετής καμπύλης στο ρυμούλκιο, όταν τα δύο πλοία κινούνται με την απαιτούμενη ταχύτητα. Το διάγραμμα 10.7δ δίνει το βάθος της καμπύλης του ρυμουλκίου από συρματόσχοινο σε σχέση με το μήκος ρυμουλκίου και για διάφορους συντελεστές ασφαλείας. Συνιστάται η καμπύλη του ρυμουλκίου να βυθίζεται σε βάθος τουλάχιστον 7 m σε καλοκαιρία και τουλάχιστον 11 m σε κακοκαιρία.

Έχοντας προσδιορίσει αυτό το βάθος, τον συντελεστή ασφαλείας κατά τα προηγούμενα (παράγρ. 10.7.3) και τον τύπο του ρυμουλκίου (συρματόσχοινο), λαμβάνομε την κατάλληλη καμπύλη στο διάγραμμα και στην οριζόντια κλίμακα το μέγιστο μήκος ρυμουλκίου. Το διάγραμμα μάς δίνει το μήκος ρυμουλκίου που αποτελείται μόνο από συρματόσχοινο 6×36 ή 6×41. Επειδή συνήθως το ρυμούλκιο είναι σύνθετο, αποτελούμενο από συρματόσχοινο και αλυσίδα άγκυρας, το μήκος που δίνει το διάγραμμα μπορεί να ελαττωθεί κατά ένα ποσό ανάλογα με το μήκος της αλυσίδας που χρησιμοποιείται και διατηρώντας ακόμη την καμπύλη του ρυμουλκίου στο απαιτούμενο βάθος. Το μήκος της αλυσίδας που πρέπει να χρησιμοποιηθεί για ορισμένη ελάττωση του μήκους του ρυμουλκίου υπολογίζεται από τον τύπο:



Μέγιστο μήκος ρυμουλκίου από συρματόσχοινο (6×36 ή 6×41) σε μέτρα ή μήκος που χρειάζεται όταν δεν χρησιμοποιείται αλυσίδα άγκυρας σαν ελατήριο

Σχ. 10.7δ

Διάγραμμα μέγιστου μήκους ρυμουλκίου από συρματόσχοινο για διάφορα βάθη καμπύλης ρυμουλκίου και συντελεστές ασφαλείας.

$$L = \kappa \frac{c}{d}(H - h)$$

όπου: L το μήκος της αλυσίδας που θα χρησιμοποιηθεί (σε μέτρα), κ η σταθερά, που είναι 0,35 για συρματόσχοινο 6×41, c το μέγεθος συρματόσχοινου (διάμετρος σε mm), d το μέγεθος κρίκου αλυσίδας (διάμετρος σε mm), H το μήκος ρυμουλκίου (από το διάγραμμα 10.7δ σε μέτρα) και h το μήκος του ρυμουλκίου από συρματόσχοινο που θα χρησιμοποιηθεί (σε μέτρα).

Σε κακοκαιρία είναι αναγκαίο να αυξηθεί το βάθος της καμπύλης για να απορροφά τις ξαφνικές τάσεις (τινάγματα), στις οποίες υπόκειται το ρυμούλκιο. Αυτό επιτυγχάνεται καλύτερα χαλαρώνοντας αλυσίδα, παρά συρματόσχοινο.

Το μήκος της αλυσίδας που πρέπει να χαλαρωθεί μπορεί να προσδιορισθεί από το διάγραμμα και χρησιμοποιώντας τον παραπάνω τύπο.

10.7.5 Επεξήγηση χρήσεως των διαγραμμάτων.

Στο επόμενο παράδειγμα εξηγείται η χρήση των

διαγραμμάτων για την εύρεση του μήκους, της συνθέσεως του ρυμουλκίου και των πιθανών ασφαλών ταχυτήτων ρυμουλκήσεως για ένα ιδιαίτερο πρόβλημα ρυμουλκήσεως.

Παράδειγμα.

Χρειάζεται να ρυμουλκηθεί έμφορτο εμπορικό πλοίο εκτοπίσματος 5.000 t. Το πλοίο διαθέτει συρματόσχοινο μεγέθους 32 mm, κατασκευής 6×41 και μήκους 275 m, επίσης αλυσίδα άγκυρας μεγέθους 50 mm. Ποιο πρέπει να είναι το μήκος και η σύνθεση του ρυμουλκίου και ποια θα είναι η μέγιστη ταχύτητα ρυμουλκήσεως σε καλοκαιρία;

Από το διάγραμμα 10.7γ βρίσκομε ότι το συρματόσχοινο 32 mm 6×41 έχει την επαρκή αντοχή και είναι κατάλληλο να χρησιμοποιηθεί, υποκείμενο σε τάση για έλξη ρυμουλκήσεως: 15 t με συντελεστή 4, ή 12 t με συντελεστή 5 ή 10 t με συντελεστή 6.

Ο συντελεστής ασφαλείας που θα χρησιμοποιηθεί και η ταχύτητα ρυμουλκήσεως θα εξαρτηθεί από τη διάρκεια ρυμουλκήσεως και τις καιρικές συνθήκες. Αν υποτεθεί ότι η κατάσταση είναι επείγουσα, ότι το πλοίο πρέπει να ρυμουλκηθεί με τη μέγιστη πρακτικά ταχύτητα σε μικρή απόσταση, ότι η θάλασσα είναι ήρεμη και ο καιρός καλός, είναι λογικό να χρησιμοποιήσομε μικρό συντελεστή ασφαλείας π.χ. 4.

Από το διάγραμμα 10.7α βρίσκομε ότι η έλξη ρυμουλκήσεως 15 t για πλοίο εκτοπίσματος 5.000 t δίνει ταχύτητα ρυμουλκήσεως περίπου 10 knots (χωρίς να περιστρέφεται η έλικα του ρυμουλκούμενου).

Εφόσον η θάλασσα είναι ήρεμη, εκλέγομε βάθος καμπύλης ρυμουλκίου 7 m από την επιφάνεια της θάλασσας. Σ' αυτό το βάθος πρέπει να προστεθεί το μέσο ύψος επάνω από την επιφάνεια της θάλασσας των άκρων του ρυμουλκίου στα δύο πλοία, που είναι π.χ. 4,5 m.

Από το διάγραμμα 10.7δ βρίσκομε ότι με βάθος καμπύλης ρυμουλκίου 7 + 4,5 = 11,5 m και συντελεστή ασφαλείας 4, το μήκος του ρυμουλκίου, αποτελούμενο μόνο από συρματόσχοινο που απαιτείται είναι 675 m.

Όσο μικρότερο συντελεστή ασφαλείας χρησιμοποιούμε, τόσο μεγαλύτερο πρέπει να είναι το μήκος του ρυμουλκίου, για να εξασφαλισθεί αρκετό βάθος στην καμπύλη.

Χρησιμοποιώντας τον τύπο που μας δίνει το μήκος της αλυσίδας, υπολογίζομε ότι το μήκος του ρυμουλκίου μπορεί να μειωθεί στα 275 m (το μήκος του συρματόσχοινου που διατίθεται στο πλοίο) και χρησιμοποιώντας επί πλέον ως ρυμούλκιο μήκος αλυσίδας άγκυρας $3^1/_4$ αμμάτων [(κλειδιών) 89 m)] που συνδέεται με το συρματόσχοινο και λασκάρεται με το βαρούλκο.

$$\text{Μήκος αλυσίδας} = 0{,}35 \times \frac{32}{50}(675 - 275) = 89{,}6 \text{ m}$$

Μείωση της ταχύτητας ρυμουλκήσεως αυξάνει το συντελεστή ασφαλείας και το βάθος της καμπύλης του ρυμουλκίου. Αν τα πλοία βρίσκονται ή πρόκειται να διέλθουν από αβαθή νερά, υπάρχει κίνδυνος να εμπλακεί το ρυμούλκιο στον βυθό και να αποκοπεί. Για να αποφευχθεί αυτό πρέπει να μειωθεί το μήκος του ρυμουλκίου. Χρησιμοποιώντας τα διαγράμματα και τον τύπο μπορούμε να προσδιορίσομε το μήκος και τη σύνθεση του ρυμουλκίου που απαιτείται για να διατηρηθεί το βάθος της καμπύλης αμετάβλητο στη μειωμένη ταχύτητα ρυμουλκήσεως και στον νέο συντελεστή ασφαλείας.

Αν στο παράδειγμα η ταχύτητα ρυμουλκήσεως μειωθεί στους 7 knots, από το διάγραμμα 10.7α βρίσκομε ότι η έλξη ρυμουλκήσεως μειώνεται στους 7,5 t. Από το διάγραμμα 10.7γ βρίσκομε ότι με αυτή τη μειωμένη έλξη ρυμουλκήσεως ο συντελεστής ασφαλείας για συρματόσχοινο 32 mm ως ρυμούλκιο, αυξάνεται στο 8. Από το διάγραμμα 10.7δ βρίσκομε ότι με συντελεστή ασφαλείας 8, χρειάζεται μέγιστο μήκος ρυμουλκίου 490 m για να διατηρηθεί το βάθος της καμπύλης στα 11,5 m.

Αυτό το μήκος μπορεί να μειωθεί στα 180 m μήκος συρματόσχοινου και $2^1/_2$ άμματα (69 m) αλυσίδας.

$$\text{Μήκος αλυσίδας} = 0{,}35 \times \frac{32}{50}(490 - 180) = 69{,}4 \text{ m}$$

Στην πράξη εντούτοις δεν ρυθμίζομε το μήκος του ρυμουλκίου αυξομειώνοντας το μήκος του συρματόσχοινου και της αλυσίδας μαζί, παρά μόνο βιράροντας ή χαλαρώνοντας την αλυσίδα στο ρυμουλκούμενο πλοίο. Αυτό είναι ευκολότερο από το να βιράρομε ή να χαλαρώσομε το συρματόσχοινο στο ρυμουλκό.

Στο παράδειγμα το ίδιο αποτέλεσμα επιτυγχάνεται αν το ρυμουλκούμενο βιράρει $1^1/_2$ άμμα

(41,4 m) αλυσίδας (89,6 – 48,2), έχοντας τελικά ένα σύνθετο ρυμούλκιο αποτελούμενο από συρματόσχοινο 32 mm, μήκους 275 m και $1^{3}/_{4}$ άμματα (48 m) αλυσίδας.

$$\text{Μήκος αλυσίδας} = 0,35 \times \frac{32}{50}(490 - 275) = 48,2\,\text{m}$$

10.7.6 Εξαρτήματα ρυμουλκήσεως.

Σύμφωνα με τις απαιτήσεις της SOLAS 74/78 τα εμπορικά πλοία (ανάλογα με το έτος κατασκευής τους) πρέπει να διαθέτουν και στα δύο άκρα του πλοίου κατάλληλο εξοπλισμό για ***ρυμούλκηση έκτακτης ανάγκης*** (emergency towing arrangements). Επίσης πρέπει να διατίθενται στο πλοίο οι διαδικασίες για ρυμούλκηση έκτακτης ανάγκης σύμφωνα με τον εξοπλισμό και τη διάταξή του για ρυμούλκηση που υπάρχει στο πλοίο.

Τα εξαρτήματα ρυμουλκήσεως πλοίου μη εξειδικευμένου για ρυμούλκηση, όπως τα ειδικά ρυμουλκά, είναι: οι ***κίονες*** (μπίντες), οι ***τονοδηγοί*** απλοί ή με κάρυα (ράουλα), ***ειδικά αγκύλια*** (κλειδιά), ***δέτες*** (μπότσοι) και ***στρεπτήρες*** (στριφτάρια).

Το ασφαλές φορτίο εργασίας τους, όπως και των μέσων ρυμουλκήσεως (σχοινιά, συρματόσχοινα, αλυσίδες) είναι ανάλογο με την έλξη ρυμουλκήσεως. Όλα τα εξαρτήματα ρυμουλκήσεως πρέπει να έχουν την ίδια αντοχή με το ρυμούλκιο και η έλξη ρυμουλκήσεως πρέπει πάντα να περιορίζεται στο ασφαλές φορτίο εργασίας του ασθενέστερου σημείου.

Αν η αντοχή των κιόνων είναι αμφίβολη, το ρυμούλκιο πρέπει να δένεται σε περισσότερα από ένα ζεύγη κιόνων, τα οποία βρίσκονται όλα, κατά το δυνατόν σε ευθεία γραμμή, ώστε η τάση στο ρυμούλκιο να κατανέμεται ομαλά. Άλλα ισχυρά σημεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για πρόσδεση του ρυμουλκίου είναι οι βάσεις των βαρούλκων, οι βάσεις των στομίων των κυτών, υπερστεγάσματα, ιστοί και κίονες φορτωτήρων.

Αυτά τα σημεία και ιδιαίτερα οι κίονες πρέπει όταν χρησιμοποιούνται να υποστηρίζονται με μπουντέλια, ώστε να παρέχουν πρόσθετη αντίσταση κατά την κατεύθυνση της τάσεως.

Για τη σύνδεση των συρματοσχοίνων πρέπει να χρησιμοποιούνται τα ειδικά κλειδιά συνδέσεως των αμμάτων αντί των κλειδιών με κοχλιωτούς πείρους. Αν πρέπει να χρησιμοποιηθούν κλειδιά με κοχλιωτούς πείρους, πρέπει οι πείροι να τυλιχθούν καλά με σύρμα (συρμάτινες ασφάλειες) για να αποφευχθεί η χαλάρωσή τους.

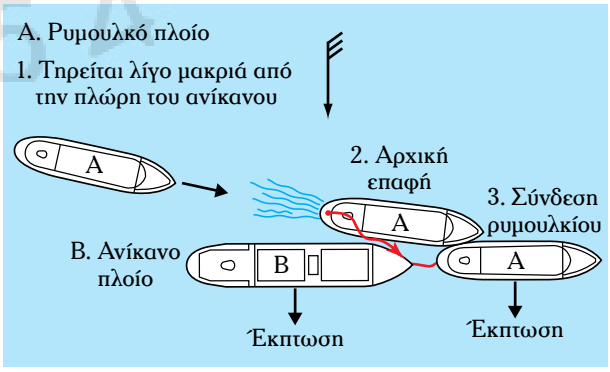
Άλλο μειονέκτημα αυτών των κλειδιών είναι ότι μπορούν να εμπλακούν στους οδηγούς λόγω του πείρου που προεξέχει, ενώ τα ειδικά κλειδιά συνδέσεως των αμμάτων έχουν σχεδιασθεί έτσι, ώστε να αποφεύγεται αυτή η εμπλοκή. Για τη σύνδεση συρματοσχοίνων με αλυσίδα πρέπει να χρησιμοποιείται στρεπτήρας με αρκετή αντοχή, όπως προαναφέρθηκε.

10.7.7 Σύνδεση ρυμουλκίου.

Η μέθοδος που θα χρησιμοποιηθεί για τη σύνδεση του ρυμουλκίου μεταξύ ρυμουλκού και ρυμουλκούμενου θα εξαρτηθεί κυρίως από τις καιρικές συνθήκες και τον τύπο των πλοίων. Σε κακοκαιρία και εφόσον δεν υπάρχει άμεση ανάγκη να αρχίσει η ρυμούλκηση, είναι προτιμότερο να αναμένομε τη βελτίωση του καιρού. Επίσης τη νύκτα είναι προτιμότερο να αναβάλλομε την επιχείρηση συνδέσεως μέχρι το ξημέρωμα.

Με καλές καιρικές συνθήκες το ρυμουλκό μπορεί να πλησιάσει με μικρή γωνία στο ισχίο του άλλου πλοίου, που είναι σταματημένο με τον άνεμο στο εγκάρσιο, κινούμενο παράλληλα προς αυτό. Όταν η πρύμνη του ρυμουλκού πλησιάσει την πλώρη του ρυμουλκούμενου εκτοξεύεται σχοινί με την ορμιδοβόλο συσκευή για την αποκατάσταση επαφής. Το σχοινί αυτό συνδέεται με μπαρούμα[1] αρκετής αντοχής για την έλξη του συρματόσχοινου (σχ. 10.7ε).

Ανάλογα με τον καιρό το ρυμουλκό πρέπει να εκτιμήσει την έκπτωσή του σχετικά με αυτήν του ρυ-



Σχ. 10.7ε

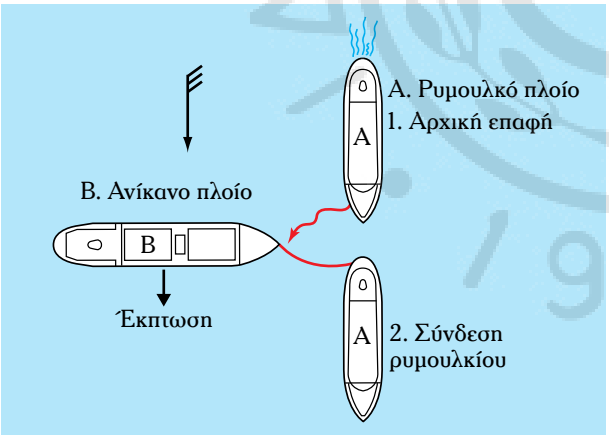
Σύνδεση ρυμουλκού και ρυμουλκούμενου με καλοκαιρία.

[1] Μπαρούμα: σχοινί προσδέσεως της λέμβου.

μουλκούμενου. Αυτό μπορεί να γίνει αν το ρυμουλκό ευθυγραμμιστεί με το άλλο πλοίο με κρατημένες τις μηχανές και χωρίς προχωρητική κίνηση. Εδώ πρέπει να γνωρίζομε ότι ο ρυθμός εκπτώσεως των δύο πλοίων θα αλλάξει, όταν αργότερα αυτά βρεθούν το ένα απέναντι στο άλλο. Όταν π.χ. το ρυμουλκό πλησιάσει προσήνεμα (σοφράνο) του ρυμουλκούμενου, η έκπτωση του ρυμουλκού θα είναι μεγαλύτερη από την έκπτωση του ρυμουλκούμενου, λόγω της προστασίας από τον άνεμο που παρέχει το ένα πλοίο στο άλλο. Έτσι, ενώ τα πλοία όταν απέχουν μεταξύ τους μπορεί να έχουν την ίδια έκπτωση, όταν βρίσκονται το ένα απέναντι στο άλλο θα πλησιάζουν μεταξύ τους. Ο Πλοίαρχος του ρυμουλκού πρέπει να είναι έτοιμος να διορθώσει μία τέτοια τάση συμπλησιάσεως χρησιμοποιώντας όλες τις στροφές της μηχανής και το πηδάλιο.

Όταν το ρυμουλκούμενο εκπίπτει ταχύτερα, πλησιάζομε παράλληλα και προσήνεμα και σε αντίθετη περίπτωση υπήνεμα (σταβέντο).

Αν η έκπτωση των δύο πλοίων είναι όμοια, μπορεί το ρυμουλκό να πλησιάσει, όπως και στην καλοκαιρία (σχ. 10.7ε). Όταν η έκπτωση των δύο πλοίων είναι διαφορετική, πλησιάζομε την πλώρη μας στην πλώρη του ρυμουλκούμενου με πορεία κάθετη προς αυτό (σχ. 10.7στ) και με τον καιρό στην πρύμνη.



Σχ. 10.7στ

Σύνδεση ρυμουλκού και ρυμουλκούμενου όταν η έκπτωση των δύο πλοίων είναι διαφορετική.

Οι μέθοδοι αποκαταστάσεως της αρχικής επαφής μεταξύ των δύο πλοίων, που χρησιμοποιούνται ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες είναι:

α) Χρησιμοποίηση της ορμιδοβόλου συσκευής από οποιοδήποτε πλοίο. Η ρουκέτα πρέπει να εκτοξεύεται προς τη διεύθυνση του ανέμου και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Είναι η συντομότερη μέθοδος για όλες τις καιρικές συνθήκες.

β) Πλησιάζοντας κοντά στην πρύμνη ή την πλώρη του ρυμουλκούμενου για να πετάξομε ιβιλάι (ορμίδιο).

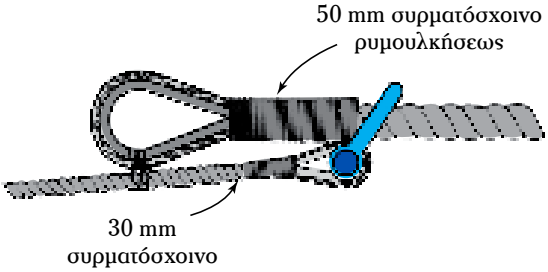
γ) Χρησιμοποίηση λέμβου διασώσεως ή σωσίβιας λέμβου εφόσον επιτρέπει ο καιρός.

δ) Αφήνοντας το ρυμουλκούμενο να εκπίπτει από την υπήνεμη πλευρά του ένα σχοινί που επιπλέει δεμένο σε κυκλικό σωσίβιο. Το πλήρωμα του ρυμουλκού μπορεί να πιάσει το σχοινί με γάντζο ή με την άγκυρα της λέμβου διασώσεως ή σωσίβιας λέμβου.

Τα δύο πλοία επικοινωνούν είτε με ραδιοτηλέφωνο, VHF, μεγάφωνα, φανό aldis ή με τον Διεθνή Κώδικα Σημάτων.

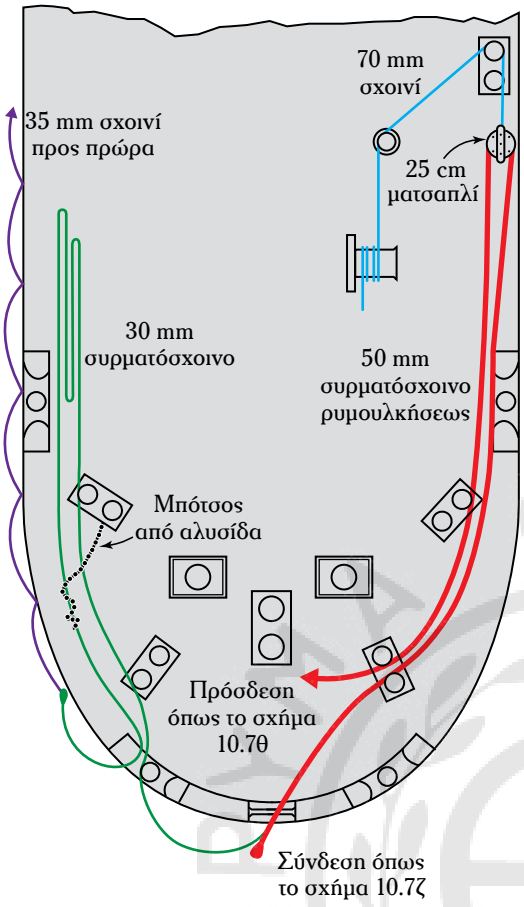
Αν το ανίκανο πλοίο έχει εγκαταλειφθεί, συνιστάται να σταλεί ο Υποπλοίαρχος και ο Α′ Μηχανικός με τη λέμβο, εφόσον επιτρέπει ο καιρός, για να εξετασθούν οι δυνατότητες ρυμουλκήσεως. Αν αποφασισθεί η ρυμούλκηση, θα πρέπει αργότερα να εγκατασταθεί σ' αυτό ένα βασικό πλήρωμα για την πηδαλιουχία του πλοίου, εκτέλεση φυλακής στο ρυμούλκιο και αφή των φανών ναυσιπλοΐας.

Μετά από την αποκατάσταση επαφής αποστέλλεται το συρματόσχοινο-ρυμούλκιο από το ρυμουλκό πλοίο με τη βοήθεια βοηθητικού συρματόσχοινου και σχοινιού. Τα δύο συρματόσχοινα συνδέονται (σχ. 10.7ζ), αφήνοντας ελεύθερη τη γάσα του συρματόσχοινου-ρυμουλκίου για να διευκολυνθεί η σύνδεσή του με την αλυσίδα του ρυμουλκούμενου. Μεγάλη προσοχή χρειάζεται όταν χαλαρώνομε την άκρη του συρματόσχοινου-ρυμουλκίου από το ρυμουλκό, λόγω του μεγάλου βάρους του. Σε μεγάλα πλοία ο ικανοποιητικότερος τρόπος είναι να περάσομε τη μέση του συρματόσχοινου μέσα από μία σπαστή μπαστέκα (ματσαπλί). Η μπαστέκα συνδέεται με σχοινί, που φέρεται σ' ένα βαρούλκο. Έτσι χαλαρώνοντας το σχοινί μέσω



Σχ. 10.7ζ

Αρχική σύνδεση συρματόσχοινου ρυμουλκήσεως με συρματόσχοινο για σύνθετο ρυμούλκιο (συρματόσχοινο-αλυσίδα άγκυρας).



Σχ. 10.7η

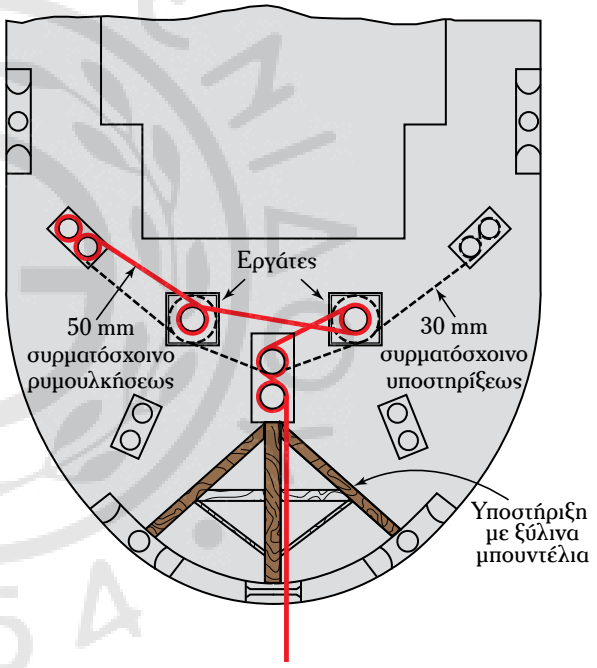
Προετοιμασία στην πρύμνη του ρυμουλκού για την αποστολή του ρυμουλκίου.

του βαρούλκου ελέγχομε πλήρως την αποστολή του ρυμουλκίου προς το ρυμουλκούμενο (σχ. 10.7η).

Εφόσον το ρυμουλκούμενο πλοίο διαθέτει πρωραίο τονοδηγό, κατακόρακα, είναι προτιμότερο η αλυσίδα ρυμουλκήσεως να αποσυνδεθεί και να διέλθει από αυτό, ενώ η άγκυρα θα στερεωθεί και θα παραμείνει στο στορέα της. Διαφορετικά το ρυμουλκούμενο πλοίο πρέπει να ελευθερώσει το στορέα της άγκυρας, γιατί μέσα από αυτόν θα διέλθει η αλυσίδα για τη ρυμούλκηση. Η άγκυρα πρέπει να μεταφερθεί στο κατάστρωμα και αφού αποσυνδέσομε την αλυσίδα, τη συνδέομε με το ειδικό κλειδί συνδέσεως των αμμάτων με το συρματόσχοινο του ρυμουλκού. Αν η μεταφορά της άγκυρας είναι αδύνατη λόγω κακοκαιρίας ή από άλλες αιτίες, πρέπει να κρεμασθεί ή να ριχτεί στη θάλασσα, παρά να ασφαλισθεί στη θέση στοιβασίας της. Το πέρασμα της αλυσίδας μέσα από τον οδηγό ή από ράουλο προξενεί μεγάλη συστροφή και προτιμάται μόνο για ρυμούλκηση σε μικρή απόσταση και με καλοκαιρία. Η αλυσίδα αφαλίζεται στο ρυμουλκούμενο σφίγγοντας το φρένο. Δεν συνιστάται να τοποθετούμε σφιγκτήρες ή εντατήρες στην αλυσίδα, γιατί αν χρειασθεί αργότερα να χαλαρώσουμε αλυσίδα, θα πρέπει πρώτα να τη βιράρομε για να την ελευθερώσομε από τα δεσίματα.

Στο ρυμουλκό πλοίο το ρυμούλκιο δένεται σε περισσότερα ζεύγη κιόνων (μπίντες) π.χ. τρία. Για να μοιρασθεί η τάση, περνάμε μία βόλτα γύρω από το πρώτο ζεύγος, δύο γύρω από το δεύτερο και περισσότερες από τρεις γύρω από το τρίτο, αφήνοντας το ρυμούλκιο ελεύθερο να χαλαρώνει αργά αναλαμβάνοντας ομαλά την τάση σε όλους τους κίονες.

Ένας άλλος τρόπος προσδέσεως του ρυμουλκίου στην πρύμνη του ρυμουλκού, φαίνεται στο σχήμα 10.7θ, όπου το τελευταίο ζεύγος κιόνων φέρει την αρχική έλξη.



Σχ. 10.7θ

Τρόπος προσδέσεως ρυμουλκίου στην πρύμνη του ρυμουλκού.

Η κάθε βόλτα του ρυμουλκίου σ' αυτό το ζεύγος κιόνων έχει ενταθεί με τον εργάτη και δεθεί με λεπτό σχοινί πριν αρχίσει η επόμενη. Μέσω των δύο εργατών το ρυμούλκιο φέρεται σε δεύτερο ζεύγος κιόνων. Οι κίονες έχουν υποστηριχθεί με ξύλινα μπουντέλια (σχ. 10.7θ). Σε έκτακτη ανάγκη, π.χ. πυρκαγιά, για να απομακρύνομε το φλεγόμενο πλοίο, μπορούμε να το ρυμουλκήσομε περνώντας τη γάσα ενός συρματόσχοινου μέσα στο νύχι της άγκυρας του ρυμουλκούμενου.

10.7.8 Έναρξη ρυμουλκήσεως.

Είναι ίσως η πιο κρίσιμη φάση της ρυμουλκήσεως. Το ρυμούλκιο πρέπει να ενταθεί με πολύ αργό και αυξανόμενο ρυθμό κινώντας το ρυμουλκούμενο πλοίο από θέση ακινησίας.

Κατ' αρχάς το ρυμουλκό πλοίο κινείται πρόσω αργά αφήνοντας το ρυμούλκιο μέχρι το απαραίτητο μήκος, ενώ ταυτόχρονα το πλήρωμα του ρυμουλκούμενου χαλαρώνει την αλυσίδα μέχρι το μήκος που έχει προσδιορισθεί. Το ρυμουλκό ακινητεί στο νερό, ενώ το ρυμούλκιο ασφαλίζεται και στα δύο άκρα του.

Κατόπιν το ρυμουλκό κινείται πρόσω με πολύ λίγες στροφές της μηχανής παρατηρώντας στην πρύμνη του την κατεύθυνση του ρυμουλκίου. Σε καμιά περίπτωση δεν πρέπει το ρυμούλκιο να ανυψωθεί από την επιφάνεια της θάλασσας.

Η απαίτηση τηρήσεως του ρυμουλκίου κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας, οφείλεται στην ανάγκη διατηρήσεως της τάσεως του ρυμουλκίου σε επίπεδο ανεκτό και κάτω του ορίου αντοχής του. Εφόσον το ρυμούλκιο ξενερίζει, αυτό υποδηλώνει υπέρμετρη τάση, που μπορεί να προκαλέσει αποκοπή. Επίσης το ρυμούλκιο έχει την τάση να ξενερίσει κατά την αρχική εκκίνηση, καθώς και κατά τις φάσεις της επιταχύνσεως, ενώ όταν η επιτάχυνση μηδενισθεί (οπότε έχομε σταθερή ταχύτητα ρυμουλκήσεως) το ρυμούλκιο θα πρέπει να είναι μέσα στο νερό. Αν το ρυμουλκό κινηθεί ανάποδα, υπάρχει πάντοτε ο κίνδυνος να εμπλακεί το ρυμούλκιο στην έλικά του.

Απαιτείται μεγάλη προσοχή μέχρι να αρχίσει να κινείται το ρυμουλκούμενο, οπότε μπορεί να αυξηθεί βαθμιαία η ταχύτητα ρυμουλκήσεως.

Αν ακόμη και σ' αυτό το στάδιο χαθεί το απαραίτητο βάθος της καμπύλης του ρυμουλκίου, θα πρέπει να διακόψομε τη ρυμούλκηση και να επαναλάβομε τη διαδικασία από την αρχή.

Για την έναρξη της ρυμουλκήσεως μπορούμε να φέρομε το ρυμουλκό στην ίδια κατεύθυνση με το ρυμουλκούμενο και σε ευθυγράμμιση με αυτό, οπότε η τάση στο ρυμούλκιο χρησιμοποιείται για να κινηθεί το ρυμουλκούμενο με την ελάχιστη δυνατή προσπάθεια ως ένα σώμα μέσα στο νερό.

Όταν το ρυμούλκιο ενταθεί, παραμένομε στην κανονική μας πορεία.

Κατ' άλλον τρόπο μπορεί το ρυμουλκό να τηρηθεί προς μία κατεύθυνση 90° μακριά από αυτήν του ρυμουλκούμενου, ώστε η αρχική μικρή τάση στο ρυμούλκιο να χρησιμοποιηθεί για τη στροφή του ρυμουλκούμενου. Όταν η τάση ρυμουλκήσεως αναπτυχθεί πλήρως, το ρυμουλκούμενο αρχίζει να κινείται ως ένα σώμα μέσα στο νερό.

10.7.9 Το ταξίδι ρυμουλκήσεως.

Επειδή στις μικρές ταχύτητες οι επιδράσεις του ανέμου, του κυματισμού και των ρευμάτων στην πηδαλιουχία είναι πολύ μεγάλες, η πορεία που θα ακολουθηθεί δεν πρέπει απαραίτητα να είναι αυτή που μας εξασφαλίζει μικρότερη απόσταση, αλλά αυτή που εξασφαλίζει συντομότερο χρόνο ρυμουλκήσεως.

Η ταχύτητα ρυμουλκήσεως εξαρτάται από το μέγεθος του ρυμουλκούμενου πλοίου, την αντοχή του ρυμουλκίου και τις καιρικές συνθήκες. Συνήθως είναι μικρότερη από 10 knots ακόμη και σε καλοκαιρία. Η τάση στο ρυμούλκιο μειώνεται αισθητά, αν επιτρέψομε η έλικα του ρυμουλκούμενου πλοίου να περιστρέφεται ελεύθερα, καθώς το πλοίο ρυμουλκείται, μειώνοντας έτσι την αντίσταση στην πρόωση που προξενεί το ρυμουλκούμενο πλοίο.

Η δυσκολία του ρυμουλκούμενου να τηρεί ευθύγραμμη πλεύση εξαρτάται από την κατάσταση φόρτου και τη διαγωγή του. Το έμφορτο πλοίο ή αυτό με πρυμναία διαγωγή είναι σταθερότερο στην πηδαλιουχία από το μερικώς φορτωμένο ή από αυτό με διαγωγή προς πρώρα. Αν το ρυμουλκούμενο έχει μεγάλη διαγωγή προς πρώρα, που δεν είναι δυνατόν να διορθωθεί (π.χ. λόγω ζημιών), θα πρέπει να εξετασθεί η περίπτωση ρυμουλκήσεώς του από την πρύμνη.

Πλοίο με κλίση έχει την τάση να στρέφει συνεχώς προς την υψηλότερη πλευρά. Πάντως η διόρθωση της ταλαντώσεως (ανεμίσματος) του ρυμουλκούμενου προς την ευθύγραμμη πλεύση, πρέπει να γίνεται μετατοπίζοντας βάρη προς πρύμα παρά ερματίζοντας, με αποτέλεσμα την αύξηση της τάσεως στο ρυμούλκιο.

Γενικά η πηδαλιουχία κατά τη ρυμούλκηση είναι δυσχερής, γιατί το ρυμούλκιο δεν συνδέεται στο σημείο στροφής του ρυμουλκούμενου πλοίου· έτσι η πρύμνη είναι απρόθυμη να κινηθεί αντίθετα από τη διεύθυνση του ρυμουλκίου κατά την αλλαγή πορείας. Οι αλλαγές πορείας πρέπει να γίνονται βραδέως και τμηματικά για να αποφεύγονται υπερβολικές τάσεις στο ρυμούλκιο και να διευκολύνεται η πηδαλιουχία του ρυμουλκούμενου. Αν το ρυμουλκούμενο είναι ανίκανο να πηδαλιουχεί, λόγω βλάβης ή απώλειας του πηδαλίου του, οι παρατιμονιές του θα είναι μεγάλες. Επίσης θα παρουσιασθούν μεγάλες φθορές στο ρυμούλκιο λόγω τριβών και άνισες τάσεις σ' αυτό.

Κατά τη διάρκεια του ταξιδιού το ρυμούλκιο πρέπει να τηρείται κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας

και το μήκος του πρέπει να ρυθμίζεται σε κακοκαιρία έτσι, ώστε η πρύμνη του ρυμουλκού και η πλώρη του ρυμουλκούμενου να ανέρχονται και να κατέρχονται ταυτόχρονα στο κύμα.

Το ρυμούλκιο δεν πρέπει να εμπλακεί στον βυθό, ειδικά όταν ο άνεμος ή το ρεύμα είναι από την πλευρά και η ρυμούλκηση αργή, γιατί τα δύο πλοία θα εκπέσουν μακριά από τον άνεμο ή το ρεύμα και θα συγκρουσθούν, εκτός αν ελευθερωθεί γρήγορα το ρυμούλκιο.

Σε κακοκαιρία καθώς πλέουν σε αντιμονή οι δυνάμεις που ασκούνται στην πλώρη ή στην παρειά είναι πολύ μεγάλες. Τα πλοία θα πρέπει να πλεύσουν αργά με τον καιρό στην πρύμνη μέχρι να βελτιωθεί ο καιρός και να συνεχισθεί το ταξίδι.

Σε αβαθή νερά με μαλακό βυθό και ελεύθερο από εμπόδια αν το ρυμούλκιο χαλαρωθεί από το ρυμουλκό, το άλλο πλοίο θα αποκτήσει αξιοθαύμαστη πλωτή άγκυρα.

Τα δύο πλοία πρέπει να φέρουν και επιδεικνύουν τους απαραίτητους φανούς ή σχήματα σύμφωνα με τον ΔΚΑΣ. Αν το ρυμουλκούμενο δεν έχει πλήρωμα ή ηλεκτρικό ρεύμα, οι λάμπες λαδιού θα ανάβουν μόνο για 16 ώρες. Για τον φωτισμό του ρυμουλκούμενου σε περιοχή που πλέουν άλλα πλοία μπορεί να χρησιμοποιηθεί προβολέας από το ρυμουλκό.

Οι φθορές λόγω τριβών πρέπει να περιορίζονται στο ελάχιστο. Ιδιαίτερη φροντίδα χρειάζεται το συρματόσχοινο στην πρύμνη του ρυμουλκού.

Στο σχήμα 10.7ι φαίνεται ο τρόπος προστασίας του συρματόσχοινου που διέρχεται από τον πρυμναίο οδηγό του ρυμουλκού. Το συρματόσχοινο περιβάλλεται από εσωτερικό φύλλο μολύβδου και εξωτερικά από φύλλα χαλκού. Μεταξύ αυτού του περιβλήματος και του οδηγού τοποθετούνται τεμάχια σκληρού χαλκού, μουσαμά και από τζίβα χαλιά. Το τμήμα της αλυσίδας που διέρχεται από τον οδηγό στην πλώρη του ρυμουλκούμενου πρέπει να λιπαίνεται και να αλλάζεται τακτικά χαλαρώνοντας μικρό τμήμα της.

Οι δέστρες (μπίντες) πρέπει να έχουν κατάλληλη διάμετρο (τουλάχιστον 12 φορές το μέγεθος του ρυμουλκίου), για να τυλιχθεί το ρυμούλκιο γύρω από αυτές.

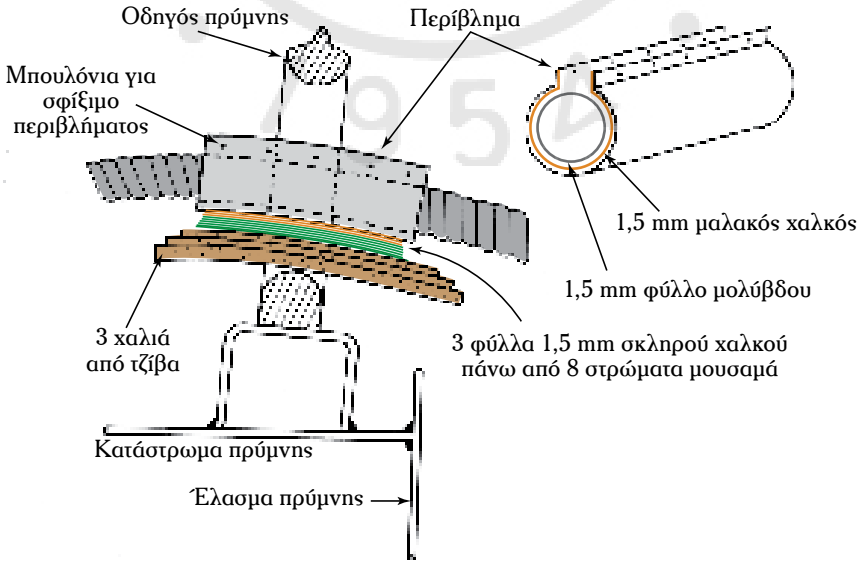
Η αλυσίδα δεν πρέπει να τυλίγεται σε δέστρες εφόσον δεν υπάρχει τόσο μεγάλο μέγεθος δεστρών, προκειμένου να αποφευχθούν απότομες στροφές.

Αντ' αυτού η αλυσίδα μπορεί να τυλιχθεί γύρω από ζεύγη κιόνων ή γύρω από ισχυρές κατασκευές χρησιμοποιώντας σκληρή ξυλεία στις απότομες γωνίες.

10.7.10 Ελευθέρωση ρυμουλκίου.

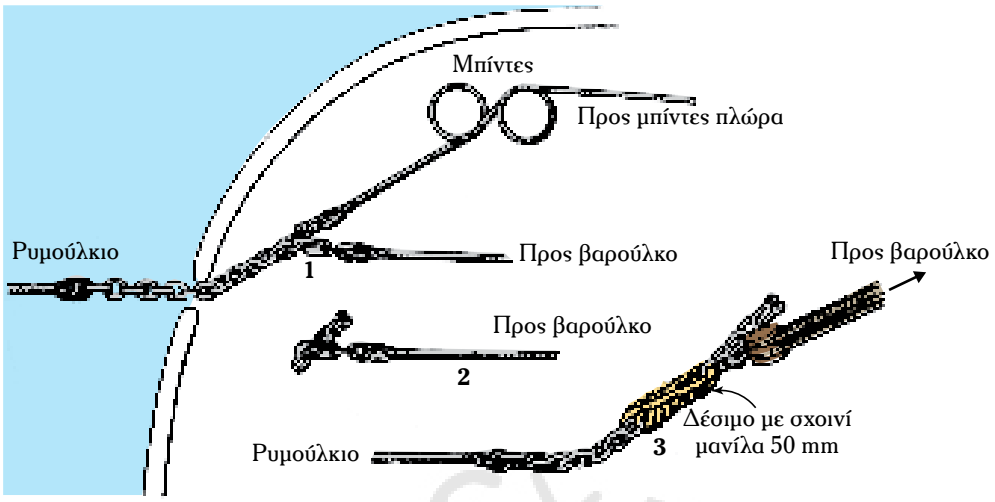
Σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης, όπως είναι η βύθιση του ρυμουλκούμενου πλοίου, θα πρέπει να ελευθερώσομε γρήγορα το ρυμούλκιο. Για τον σκοπό αυτόν θα πρέπει να έχει εξασφαλισθεί εκ των προτέρων ο τρόπος ελευθερώσεώς του.

Σε αβαθή νερά, αν υπάρχει χρόνος, πριν ελευθερώσομε το ρυμούλκιο, το συνδέομε με σημαντήρα χρησιμοποιώντας συρματόσχοινο αρκετής αντοχής για να επανακτήσομε την άκρη του ρυμουλκίου.



Σχ. 10.7ι

Προστασία από φθορές λόγω τριβών σε ρυμούλκιο από συρματόσχοινο.



Σχ. 10.7ια

Τρόποι ελευθερώσεως ρυμουλκίου.

Στο σχήμα 10.7ια εικονίζονται δύο τρόποι ελευθερώσεως του ρυμουλκίου. Στο (1) χρησιμοποιείται γάντζος ταχείας ελευθερώσεως. Φέροντας την τάση στον γάντζο ανακουφίζομε το κλειδί, το οποίο αποσυνδέομε (2) και αφήνομε το ρυμούλκιο όταν επιθυμούμε. Αυτή η διάταξη δεν συνεπάγεται μεγάλη καθυστέρηση. Για ταχύτερη ελευθέρωση έκτακτης ανάγκης φέρομε συνεχώς την τάση ρυμουλκήσεως στον γάντζο ταχείας ελευθερώσεως, δηλαδή το συρματόσχοινο που φέρει τον γάντζο συνδέεται απ' ευθείας στις μπίντες και όχι προς το βαρούλκο.

Αν δεν υπάρχει τέτοιος γάντζος, τυλίγομε γύρω από το ρυμούλκιο σχοινί αρκετής αντοχής και το συνδέομε μέσω κλειδιού με παλάγκο, που φέρεται στο βαρούλκο (3).

Φέροντας την τάση στο σχοινί αποσυνδέομε το κλειδί στο ρυμούλκιο και στη συνέχεια κόβομε το σχοινί που έχομε τυλίξει γύρω από το ρυμούλκιο και το ελευθερώνομε.

Η λύση του ρυμουλκίου στο λιμάνι προορισμού είναι τόσο δύσκολη όσο σχεδόν η πρόσδεση. Η ταχύτητα πρέπει να μειωθεί έγκαιρα και βαθμιαία, ώστε να μην προσπεράσει το ρυμουλκούμενο το άλλο πλοίο.

Αυτός ο κίνδυνος αποφεύγεται μερικώς, αν επιτρέψομε στο ρυμούλκιο να σύρεται στον βυθό (αν είναι μαλακός και ελεύθερος από εμπόδια) ελέγχοντας έτσι την προχώρηση του ρυμουλκούμενου, ιδιαίτερα αν το ρυμούλκιο περιλαμβάνει ένα μήκος αλυσίδας.

Το πλήρωμα του ρυμουλκούμενου πρέπει να είναι έτοιμο να ποντίσει τη μία άγκυρα μόλις εμφανισθεί κάποιος κίνδυνος ή όταν χρειασθεί κανονικά.

Αν είναι δυνατόν τα δύο πλοία πρέπει να αγκυροβολήσουν ταυτόχρονα πριν αποσυνδεθεί το ρυμούλκιο.

10.8 Άνθρωπος στη θάλασσα (man overboard).

10.8.1 Άμεσες ενέργειες Αξιωματικού Φυλακής.

Όποιος αντιληφθεί άνθρωπο να πέφτει στη θάλασσα θα πρέπει να ειδοποιήσει τη γέφυρα φωνάζοντας «Άνθρωπος στη θάλασσα δεξιά (ή αριστερά)» και να ρίξει στη θάλασσα το πλησιέστερο κυκλικό σωσίβιο που υπάρχει.

Ο Αξιωματικός φυλακής γέφυρας θα επισημάνει το στίγμα που έπεσε ο άνθρωπος στη θάλασσα πατώντας αμέσως το κομβίο MOB (Man overboard) του δορυφορικού συστήματος GPS, θα θέσει το πηδάλιο όλο προς την πλευρά που έπεσε ο άνθρωπος και θα ελευθερώσει ταυτόχρονα ένα κυκλικό σωσίβιο εφοδιασμένο με φως που ενεργοποιείται μόλις πέσει στο νερό. Την ημέρα μπορεί να χρησιμοποιηθεί καπνογόνο σήμα που καίει για 15 λεπτά. Ειδοποιείται αμέσως ο Πλοίαρχος. Θα πρέπει να σημανθεί το σήμα συναγερμού και να ετοιμασθεί η ***λέμβος διασώσεως*** (rescue boat) για καθαίρεση και περισυλλογή του ανθρώπου.

Άνδρες από ψηλά σημεία του πλοίου παρατηρούν με κιάλια συνεχώς τον άνθρωπο στη θάλασσα. Εκπέμπεται σήμα επείγοντος προς όλα τα πλοία που πλέουν στην περιοχή και επιδεικνύεται το σήμα «Ο» του Διεθνούς Κώδικα Σημάτων, εφόσον στην περιοχή πλέουν άλλα πλοία.

Το συνηθισμένο κυκλικό σωσίβιο είναι τόσο μι-

κρό, ώστε συχνά ο άνθρωπος στο νερό δεν μπορεί να το δει. Επίσης βοηθά λίγο ή καθόλου τους οπτήρες που προσπαθούν να βλέπουν συνεχώς τον άνθρωπο. Η ρίψη δεύτερου κυκλικού σωσιβίου είναι αμφίβολης αξίας, γιατί είναι πιθανόν ο άνθρωπος να αντιληφθεί το πιο απομακρυσμένο και να είναι αδύνατο να το φθάσει.

10.8.2 Επόμενες ενέργειες.

Οι επόμενες κύριες ενέργειες για την περισυλλογή του ανθρώπου εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες, μεταξύ των οποίων και:

α) Η ατομική πείρα του αξιωματικού και οι προτιμήσεις του για την τεχνική (μέθοδο) περισυλλογής.

β) Τα χαρακτηριστικά του πλοίου για χειρισμούς (μονέλικο, διπλέλικο, κύκλος στροφής κ.λπ.).

γ) Ο τύπος της κύριας μηχανής προώσεως (στρόβιλος, ντίζελ).

δ) Η πλευρά στην οποία βρίσκεται η λέμβος διασώσεως.

ε) Η ορατότητα.

στ) Η διεύθυνση του ανέμου και η κατάσταση της θάλασσας.

ζ) Η ύπαρξη άλλων πλοίων στην περιοχή.

η) Η θέση του πλοίου σε σχέση με τυχόν ναυτιλιακούς κινδύνους, ύφαλοι, αβαθή, ναυάγια κ.λπ..

Όταν ένας άνθρωπος πέσει στη θάλασσα, η προς πρύμα σχετική προς το πλοίο κίνησή του θα είναι 2,5 m/s για κάθε πέντε κόμβους ταχύτητας του πλοίου.

Η κράτηση των μηχανών σε μονέλικο πλοίο ή σε διπλέλικο η κράτηση της περιστροφής της έλικας προς την πλευρά που έπεσε ο άνθρωπος για να μην συρθεί στο ρεύμα της έλικας θα είναι άχρηστη, εκτός αν ο άνθρωπος πέσει από την πλώρη σ' ένα πλοίο μεγάλου μήκους που πλέει με μικρή ταχύτητα.

Πλοίο μήκους 120 m, που πλέει με ταχύτητα 12 knots, διανύει διάστημα ίσο με το μήκος του σε χρόνο 20 s. Αν ο άνθρωπος πέσει στη θάλασσα πλώρα από το μέσο του πλοίου, θα χρειασθούν 10-20 s μέχρι αυτός να φθάσει στις έλικες. Αν ληφθεί υπόψη ότι για το πλοίο που κινείται με ταχύτητα 10 knots χρειάζονται τουλάχιστον 10 s για να σταματήσουν οι έλικες να περιστρέφονται από τη στιγμή που θα ληφθεί η εντολή στο μηχανοστάσιο, διαπιστώνομε ότι η άμεση κράτηση των μηχανών (που δεν είναι πάντα σε ετοιμότητα) είναι αμφισβητήσιμη για την προστασία του ανθρώπου, γιατί διατίθεται πολύ λίγος χρόνος.

Σε πολλές περιπτώσεις δεν υπάρχει χρόνος για να τεθεί το πηδάλιο στην πλευρά προς την οποία έπεσε ο άνθρωπος για να απομακρυνθεί η πρύμνη από αυτόν. Εξάλλου η πλευρά από την οποία έπεσε ο άνθρωπος είναι πολλές φορές στην αρχή αμφίβολη. Εντούτοις το πηδάλιο είναι το μόνο μέσο άμεσης αντιδράσεως που διαθέτει ο αξιωματικός φυλακής και που χειρίζεται απευθείας από την γέφυρα. Άλλωστε, η στροφή του πλοίου προς την πλευρά, όπου έπεσε ο άνθρωπος, διευκολύνει τον χειρισμό και τον χρόνο προσεγγίσεως και διασώσεως.

Αν ο άνθρωπος που έπεσε στη θάλασσα φθάσει στην επιφάνειά της πριν φθάσει στην έλικα, θα επιπλεύσει μακριά από αυτήν ακόμα και αν περάσει από πάνω της. Αν το πλοίο σκαμπανεβάζει ή διατοιχίζεται (μποτζάρει) αναγκάζοντας την έλικα να εξέρχεται από τη θάλασσα (ξενερίζει) ή να πλησιάζει αρκετά στην επιφάνεια, τότε ο άνθρωπος θα βρίσκεται σε μεγάλο κίνδυνο.

10.8.3 Διάφορες μέθοδοι (χειρισμοί) για διάσωση ανθρώπου στη θάλασσα.

Την ημέρα και με καλή ορατότητα, μόλις είναι ασφαλές για τον άνθρωπο που έπεσε στη θάλασσα, αυξάνομε την ταχύτητα και αρχίζομε ***στροφή με όλο το πηδάλιο.***

Στα τελευταία στάδια της στροφής το πλοίο πρέπει να χειρίσει ανάλογα, ώστε να έρθει προσήνεμα στον άνθρωπο και όσο το δυνατόν πλησιέστερα προς αυτόν με τον άνεμο και τον κυματισμό στο εγκάρσιο, προκειμένου να δημιουργηθεί υπήνεμη πλευρά για τον άνθρωπο ή για τη λέμβο που θα τον περισυλλέξει από τη θάλασσα.

Με καλές συνθήκες καιρού και ορατότητας, μπορούμε να σταματήσομε το πλοίο αναποδίζοντας τις μηχανές μόλις ο άνθρωπος βρεθεί μακριά από το πλοίο. Η μέθοδος είναι πιο αποτελεσματική αν το πλοίο είχε μικρή αρχική ταχύτητα.

Κατόπιν καθαιρούμε τη λέμβο διασώσεως. Ο χειρισμός αυτός προτιμάται αν ο άνεμος είναι πρώρα του εγκαρσίου.

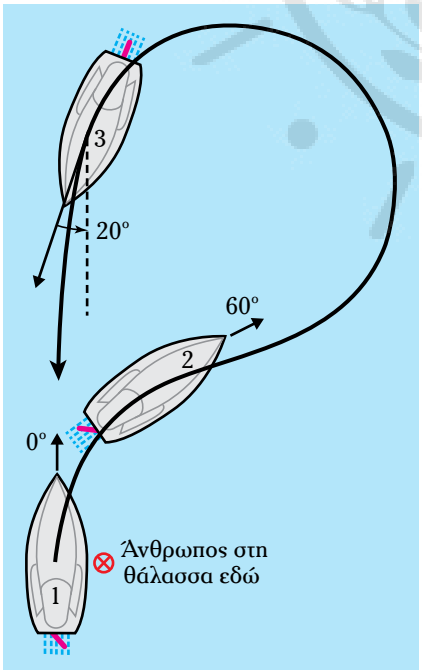
Αν ο άνεμος είναι πρύμα του εγκαρσίου είναι προτιμότερο να εκτελέσομε ***πλήρη στροφή,*** ερχόμενοι τελικά πάντα προσήνεμα στον άνθρωπο.

Η κυκλική τροχιά που θα διαγράψει το πλοίο θα εξαρτηθεί από τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν. Σε κακοκαιρία θα πρέπει να μειωθεί η ταχύτητα όταν το πλοίο πλέει ενάντια στον κυματισμό.

Η ***στροφή Ουίλιαμσον*** (Williamson turn) (σχ. 10.8α) επινοήθηκε από τον πλωτάρχη J. A. Williamson του ναυτικού των ΗΠΑ το 1942. Ένας άνθρωπος

στο νερό αντιμετωπίζει τρεις κινδύνους: να πνιγεί, να κατακρεουργηθεί από τις έλικες ή να εγκαταλειφθεί, αν δεν εντοπισθεί. Αυτή η στροφή αποσκοπεί στη μείωση κυρίως του κινδύνου να μην εντοπισθεί στο ελάχιστο. Χρησιμοποιείται τη νύκτα ή σε περιορισμένη ορατότητα, γιατί μας εξασφαλίζει επιστροφή του πλοίου όσο το δυνατόν πλησιέστερα στο αρχικό ίχνος όπου έπεσε ο άνθρωπος. Η στροφή πραγματοποιείται ως εξής: Θέτομε το πηδάλιο όλο προς την πλευρά που έπεσε ο άνθρωπος (θέση 1 στο σχήμα). Όταν ο άνθρωπος είναι ασφαλώς μακριά από την έλικα, συνεχίζομε κινούμενοι πρόσω ολοταχώς με το πηδάλιο όλο προς την πλευρά. Όταν το πλοίο απομακρυνθεί 60° από την αρχική πορεία, θέτομε το πηδάλιο όλο προς την αντίθετη πλευρά χωρίς να τηρηθούμε σε σταθερή πλεύση (θέση 2). Η γωνία μεταβολής της πορείας είναι 60° για τα περισσότερα πλοία, εντούτοις η ακριβής τιμή της πρέπει να προσδιορισθεί σε δοκιμές. Όταν η κατεύθυνση της πλώρης φθάσει 20° πριν την αντίθετη της αρχικής πορείας, θέτομε το πηδάλιο στη μέση (θέση 3) και στρέφομε το πλοίο στην αντίθετη πορεία της αρχικής.

Χρησιμοποιώντας όλο το πηδάλιο ερχόμαστε σε πορεία αντίθετη από την αρχική. Με τη βοήθεια των μηχανών και του πηδαλίου φέρομε το πλοίο στην κατάλληλη τελική θέση προσήνεμα στον άνθρωπο, σταματημένο στο νερό, με τον άνθρωπο στην πλευρά του πλοίου και αρκετά πλώρα από τις έλικες (σχ. 10.8α).

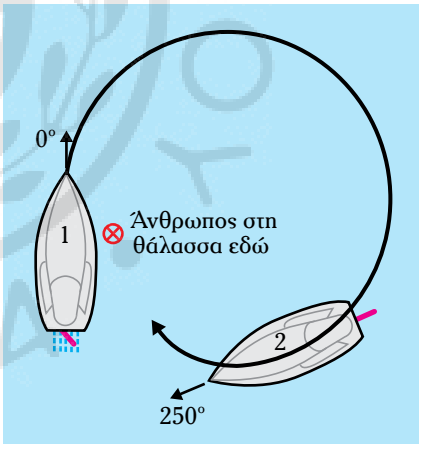


Σχ. 10.8α
Στροφή Ουίλιαμσον.

Ο χειρισμός είναι απλός και φέρει το πλοίο πλησιέστερα στον άνθρωπο από ότι οι περισσότεροι χειρισμοί με ανάλογες συνθήκες. Μειονέκτημά του είναι ότι χρειάζεται αρκετό χρόνο για να εκτελεσθεί. Μπορεί να χρειασθούν μέχρι και 5 λεπτά περισσότερο από έναν κανονικό κύκλο στροφής. Άλλο μειονέκτημα είναι ότι απομακρύνει το πλοίο αρκετά από τον άνθρωπο, οπότε μπορεί να χαθεί η οπτική επαφή πλοίου-ανθρώπου στη θάλασσα. Όταν το πλοίο έλθει στην αντίθετη από την αρχική πορεία, απέχει από το σημείο πτώσεως του ανθρώπου στη θάλασσα κατά μία τακτική διάμετρο του κύκλου στροφής για τη γωνία πηδαλίου και ταχύτητα που χρησιμοποιήθηκε.

Αν είναι δυνατόν να παρακολουθείται συνεχώς ο άνθρωπος στο νερό, πρέπει να προτιμήσομε την εκτέλεση ενός συνηθισμένου κύκλου στροφής.

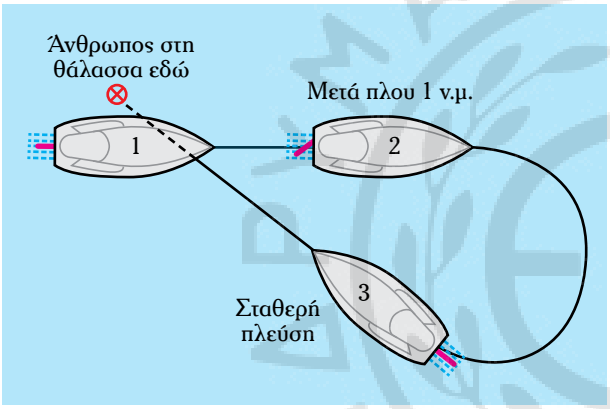
Η ***στροφή Άντερσον*** (Anderson turn) (σχ. 10.8β) είναι μία απλή στροφή 270°. Είναι η συντομότερη μέθοδος περισυλλογής του ανθρώπου που έπεσε στη θάλασσα. Κατάλληλη μέθοδος για πλοία με μεγάλη ισχύ των μηχανών τους και πολύ καλά χαρακτηριστικά στροφής.



Σχ. 10.8β
Στροφή Άντερσον.

Είναι δύσκολος χειρισμός επειδή δεν πλησιάζει τον άνθρωπο με ευθύγραμμη πλεύση. Είναι πολύ δύσκολη μέθοδος για μονέλικο πλοίο. Η στροφή Άντερσον πραγματοποιείται ως εξής: θέτομε το πηδάλιο όλο προς την πλευρά που έπεσε ο άνθρωπος (θέση 1). Όταν η κατεύθυνση της πλώρης φθάσει 250° πέραν της αρχικής θέτομε το πηδάλιο στη μέση και κρατούμε τις μηχανές (θέση 2) χειρίζοντας κατάλληλα στρέφοντας μέχρι αλλαγή πορείας 270° από την αρχική.

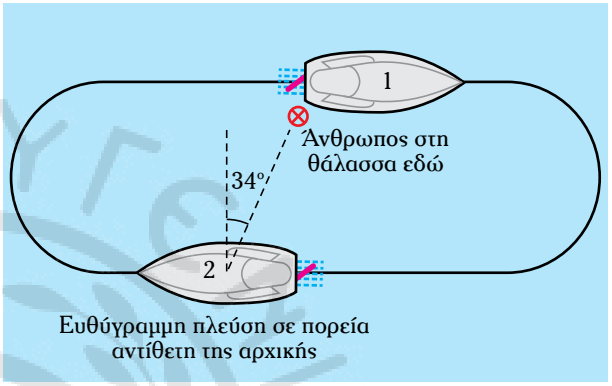
Άλλη μέθοδος που φέρνει το πλοίο στο σημείο όπου έπεσε ο άνθρωπος είναι με την εκτέλεση ***στροφής μεσολαβούντος διαστήματος*** (σχ. 10.8γ). Μετά την πτώση του ανθρώπου στη θάλασσα (θέση 1) το πλοίο συνεχίζει σταθερά την πορεία του διανύοντας απόσταση 1 μιλίου (θέση 2). Κατόπιν με τη βοήθεια του πηδαλίου στρέφει μέχρι 180° και πέραν αυτής της γωνίας κατά μία γωνία, της οποίας η φυσική τιμή της εφαπτομένης είναι η τακτική διάμετρος του κύκλου στροφής σε μίλια (θέση 3). Έτσι, αν η τακτική διάμετρος του κύκλου στροφής είναι 0,36 ν.μ., τότε η ολική αλλαγή πορείας θα είναι 200° (180° + 20°) πέραν της αρχικής. Στο παράδειγμα, η φυσική τιμή της εφαπτομένης των 20° είναι 0,364. Το πλοίο παραμένει σταθερά στη νέα πορεία μειώνοντας ταχύτητα, καθώς πλησιάζει το αρχικό σημείο, όπου έπεσε ο άνθρωπος.



Σχ. 10.8γ
Στροφή μεσολαβούντος διαστήματος.

Όταν η ορατότητα είναι καλή, μπορούμε να πλησιάσουμε με αρκετή προσέγγιση στον άνθρωπο εκτελώντας ***διπλή στροφή*** (σχ. 10.8δ). Η μέθοδος αυτή είναι παραλλαγή της απλής στροφής και εξασφαλίζει τελική προσέγγιση στον άνθρωπο με ευθύγραμμη πλεύση, διευκολύνοντας τον χειρισμό και τη διαδικασία περισυλλογής του. Έτσι, ο άνθρωπος παραμένει στην ίδια πλευρά του πλοίου σε όλη τη διάρκεια του χειρισμού. Θέτομε το πηδάλιο όλο προς την πλευρά που έπεσε ο άνθρωπος (θέση 1). Όταν η πρύμνη απομακρυνθεί από τον άνθρωπο, με κίνηση πρόσω ολοταχώς και με όλο το πηδάλιο στρέφομε μέχρι να έλθομε σε πορεία αντίθετη της αρχικής. Πλέομε σταθερά στη νέα πορεία μέχρι να έλθει ο άνθρωπος τρεις ρόμβους (34°) πρύμα από το εγκάρσιο (το τεταρτοκύκλιο έχει 8 ρόμβους ή κάρτες). Στο σημείο αυτό, με όλο το πηδάλιο προς την ίδια πλευρά στρέφομε προς τον άνθρωπο (θέση 2). Η απόσταση που θα διανυθεί κατά μήκος της αντίθετης με την αρχική πορεία εξασφαλίζει την προσέγγιση στον άνθρωπο με ευθύγραμμη πλεύση, όπως επιθυμούμε. Μετά τη δεύτερη στροφή, χρησιμοποιώντας το πηδάλιο και τη μηχανή, φέρομε το πλοίο στην κατάλληλη τελική θέση προσήνεμα στον άνθρωπο, σταματημένο στο νερό, με τον άνθρωπο στην πλευρά του πλοίου και αρκετά πλώρα από τις έλικες.

Η μέθοδος είναι αρκετά γρήγορη, αλλά πιο αργή από τη στροφή μεσολαβούντος διαστήματος.



Σχ. 10.8δ
Διπλή στροφή.

10.8.4 Διάσωση ανθρώπου που έπεσε στη θάλασσα.

Το θύμα πρέπει να περισυλλεγεί το συντομότερο δυνατό κατά την πρώτη προσπάθεια προσεγγίσεως, ιδιαίτερα όταν η θερμοκρασία της θάλασσας είναι κάτω από τους 5° C, οπότε ο άνθρωπος μπορεί να πεθάνει σε 15 λεπτά περίπου. Το πλοίο φέρεται πάντα προσήνεμα προς τον άνθρωπο, αφήνοντας να εκπέσει προς αυτόν. Αν το πλοίο πλησιάσει υπήνεμα προς αυτόν, θα χαθεί ο άνθρωπος, επειδή το πλοίο θα απομακρύνεται γρήγορα από αυτόν. Σ' αυτήν την περίπτωση δεν θα πρέπει να καθυστερήσομε τη ρίψη δεύτερου σωσιβίου προς αυτόν, χρησιμοποιώντας την αυτόνομη συσκευή εκτοξεύσεως σχοινιού εφοδιασμένη με πλωτή κεφαλή στη ρουκέτα.

Ενώ το πλοίο χειρίζει για να πλησιάσει τον άνθρωπο, άσχετα με τη μέθοδο που έχει επιλεγεί, το πλήρωμα ετοιμάζει την καθαίρεση της ειδικής λέμβου διασώσεως ή της σωσίβιας λέμβου. Η σωσίβια λέμβος μπορεί να καθαιρεθεί με ασφάλεια στις περισσότερες καταστάσεις θαλάσσης και με ταχύτητα πλοίου 4 knots.

Σύμφωνα με τη ΔΣ SOLAS 74/78, τα εμπορικά πλοία πρέπει να φέρουν ***λέμβο διασώσεως*** (rescue boat) ως εξής:

Στα φορτηγά πλοία ένα από τα μέσα διασώσεως (σωσίβια λέμβος) μπορεί να χαρακτηρισθεί ως λέμβος διασώσεως εφόσον πληροί τις προϋποθέσεις των κανονισμών (κώδικας LSA). Στα φορτηγά πλοία που αντί για σωσίβιες λέμβους φέρουν λέμβο ελεύθερης πτώσεως, η ύπαρξη λέμβου διασώσεως είναι υποχρεωτική.

Τα επιβατηγά πλοία κάτω των 500 κ.ο.χ. θα φέρουν τουλάχιστον μία λέμβο διασώσεως, ενώ τα άνω των 500 κ.ο.χ. θα φέρουν τουλάχιστον μία λέμβο διασώσεως σε κάθε πλευρά του πλοίου.

Η λέμβος διασώσεως, άκαμπτη ή πνευστή, ή συνδυασμός των δύο θα έχει ταχύτητα τουλάχιστον 6 knots με ικανότητα χειρισμών με αυτήν την ταχύτητα για τουλάχιστον 4 ώρες. Η ταχύτητα με πλήρες φορτίο ατόμων και εξοπλισμού θα είναι τέτοια ώστε να μπορεί να χειρίζει με ταχύτητα 6 knots και να διατηρεί αυτήν την ταχύτητα τουλάχιστον 4 ώρες.

Η ταχύτητα ρυμουλκήσεως θα είναι τουλάχιστον 2 knots ρυμουλκώντας την μεγαλύτερη σωσίβια σχεδία του πλοίου με πλήρες φορτίο ανθρώπων και του εξοπλισμού της.

Η μεταφορική της ικανότητα θα είναι τουλάχιστον 6 άτομα και ο χρόνος ανακτήσεώς της στο πλοίο με αυτό το φορτίο, δε θα υπερβαίνει τα 5 min σε μέτρια κατάσταση θάλασσας.

Γυμνάσιο καθαιρέσεως της λέμβου διασώσεως εκτελείται τουλάχιστον μία φορά κάθε 3 μήνες ή, εφόσον είναι πρακτικά δυνατό, σε προφυλαγμένα νερά με το πλοίο κινούμενο.

Σε κακοκαιρία, αν δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσομε τη λέμβο, θα προσπαθήσομε να σώσομε τον άνθρωπο από το ίδιο το πλοίο. Στην υπήνεμη πλευρά του πλοίου τοποθετούμε σκάλες ή δίχτυα. Εθελοντές που είναι ικανοί κολυμβητές με κατάλληλη ενδυμασία προετοιμάζονται να ριφθούν στη θάλασσα δεμένοι στο πλοίο με σχοινί ασφαλείας. Αυτοί οι άνθρωποι θα βοηθήσουν το θύμα να ανεβεί στο πλοίο ή θα του δέσουν ζώνη ασφαλείας.

Κινήσεις της μηχανής ανάποδα κοντά στον άνθρωπο πρέπει να αποφεύγονται, γιατί εκτός από τον κίνδυνο που δημιουργούν για τον άνθρωπο στο νερό, τα απόνερα της έλικας τείνουν να τον απομακρύνουν από την πλευρά του πλοίου.

Σε ομίχλη η στροφή Ουίλιαμσον είναι ο καλύτερος χειρισμός. Αν δεν προτιμηθεί αυτός ο χειρισμός, θα πρέπει να σταματήσομε γρήγορα το πλοίο και να καθαιρέσομε την λέμβο διασώσεως. Αυτή θα κατευθυνθεί πρύμα κατά μήκος του ίχνους του πλοίου χρησιμοποιώντας πορεία πυξίδας. Η λέμβος πρέπει να είναι εφοδιασμένη με μεγάφωνο, σφυρίκτρα ή παρόμοιο ηχητικό σήμα, ανακλαστήρα ραντάρ και μέσα ραδιοεπικοινωνίας μεταξύ πλοίου και λέμβου. Ο επί πλέον κανονικός εξοπλισμός της λέμβου διασώσεως αναφέρεται στους κανονισμούς της SOLAS.

Το πλοίο από το οποίο έχει καθαιρεθεί η λέμβος εκτελεί τα προβλεπόμενα ηχητικά σήματα ομίχλης τακτικά και παρακολουθεί με το ραντάρ την κίνηση της λέμβου. Κρατώντας το μεγάφωνο στο αυτί αντί στο στόμα μπορούμε να αντιληφθούμε καλύτερα τη διεύθυνση ήχων, ιδιαίτερα τις κραυγές ενός ανθρώπου στη θάλασσα. Η τακτική εκπομπή του γράμματος «Ο» με τη σειρήνα του πλοίου θα ανυψώσει αρκετά το ηθικό του θύματος, ακόμη και αν το πλοίο δεν είναι ορατό. Η εκπομπή αυτού του σήματος σε ομίχλη και σε περιοχή με πυκνή κυκλοφορία πρέπει να αποφεύγεται, εκτός αν χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με την εκπομπή σήματος επείγοντος. Εφόσον σε πτωχή ορατότητα χρησιμοποιείται λέμβος για τη διάσωση του ανθρώπου, το σήμα επείγοντος πρέπει να ακολουθείται από μία προειδοποίηση των κινήσεων της λέμβου και της κατά προσέγγιση θέσεώς της.

Για το θύμα η καλύτερη συμβουλή είναι να προσπαθεί να επιπλέει αντί να κολυμπά, εξοικονομώντας έτσι ενέργεια και να γνωρίζει ότι το πλοίο θα εξαφανισθεί γρήγορα από το ορατό πεδίο του λόγω του αμελητέου ύψους του οφθαλμού του από τη θάλασσα. Επίσης καλό είναι να μην χάσει ποτέ την ελπίδα διασώσεως και να παραμείνει ήρεμος όσο αυτό είναι ανθρώπινα δυνατό.

Όταν φθάσει ένα κυκλικό σωσίβιο, πρέπει να το πιάσει μόνο από τη μία πλευρά με σφιγμένα τα δύο χέρια. Έτσι το σωσίβιο θα γείρει επάνω από το κεφάλι του και θα μπορεί να στηριχθεί σ' αυτό με τους αγκώνες του.

10.8.5 Μέσα σημάνσεως ανθρώπου στη θάλασσα.

Τα μέσα αυτά είναι φωτεινά για τη νύκτα, καπνογόνα για την ημέρα και φέρονται σε κυκλικά σωσίβια (κουλούρες).

Ένα ποσοστό από τα κυκλικά σωσίβια που φέρουν τα πλοία πρέπει να είναι εφοδιασμένα με φώτα που ανάβουν αυτόματα μόλις ριφθούν στη θάλασσα. Στα επιβατηγά πλοία το ποσοστό δεν πρέπει να είναι μικρότερο από το μισό του ολικού αριθμού των κυκλικών σωσιβίων και σε καμιά περίπτωση λιγότερα από έξι. Στα φορτηγά πλοία η αναλογία είναι τουλάχιστον

το μισό του ολικού αριθμού των κυκλικών σωσιβίων. Στα δεξαμενόπλοια αυτά τα φώτα πρέπει να λειτουργούν με ηλεκτρική μπαταρία εγκεκριμένου τύπου.

Τουλάχιστον δύο από τα κυκλικά σωσίβια μεταξύ των οποίων και αυτά που μπορεί να ελευθερωθούν γρήγορα από τη Γέφυρα, πρέπει να είναι εφοδιασμένα με καπνογόνο σήμα που ενεργοποιείται μόλις πέσει στη θάλασσα και με ένα φως που ανάβει με όμοιο τρόπο.

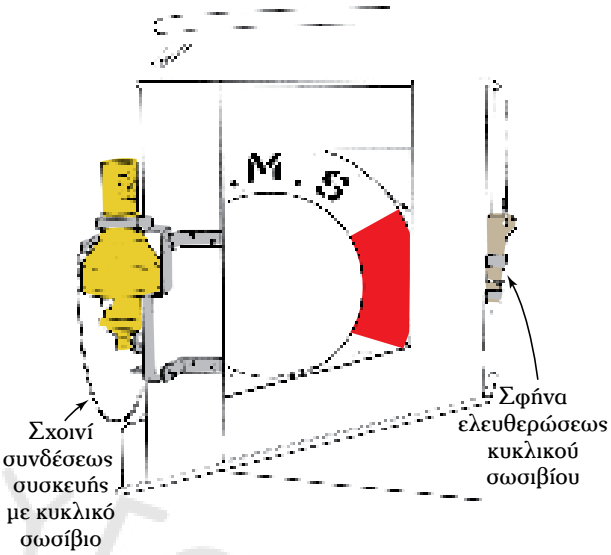
Το φως και το καπνογόνο σήμα δένονται στο κυκλικό σωσίβιο με μικρό σχοινί, ώστε να παραμένουν συνδεμένα, όταν το σωσίβιο ελευθερώνεται ή ρίπτεται στη θάλασσα. Το φως και το καπνογόνο μπορεί να είναι χωριστά αντικείμενα, αλλά συνήθως συνδυάζονται σε μία συσκευή. Μία τέτοια τυπική συσκευή είναι η Pains-Wessex «Man overboard» (σχ. 10.8ε)· η συσκευή αυτή και ο τρόπος εγκαταστάσεώς της στο φτερό της γέφυρας (βαρδιόλα) απεικονίζεται στο σχήμα 10.8στ.

Σχ. 10.8ε
Συσκευή σημάνσεως ανθρώπου στη θάλασσα «Man overboard».

10.9 Διάσωση με ελικόπτερο.

10.9.1 Το ελικόπτερο στη θάλασσα.

Η χρησιμοποίηση του ελικοπτέρου έχει μεγάλη σημασία για τον ναυτικό, εφόσον του παρέχει ποικιλία χρήσιμων και ζωτικών υπηρεσιών στα μέτρα των δυνατοτήτων του ελικοπτέρου. Λειτουργεί ως φυσικός δεσμός (κρίκος) μεταξύ πλοίων καθώς και μεταξύ πλοίων και ακτής. Μερικές από τις εργασίες που εκτελούνται συχνά μακριά από τις ακτές είναι: Απομάκρυνση ατόμων σε περιπτώσεις ασθενών σε έκτακτη ανάγκη εν πλώ, σε διάσωση ατόμων που



Σχ. 10.8στ
Σύνδεση της συσκευής με κυκλικό σωσίβιο (κουλούρα) και εγκατάστασή τους στο φτερό της γέφυρας για ταχεία ελευθέρωσή τους.

κινδυνεύουν στη θάλασσα ή απομάκρυνση ή επιβίβαση ατόμων στο πλοίο ή μεταφορά εφοδίων.

Τα ελικόπτερα είναι ιδιαίτερα κατάλληλα για διάσωση ναυαγών σε ταραγμένη θάλασσα ή σε περιοχές όπου μονάδες επιφανείας (πλοία ή λέμβοι διασώσεως) αδυνατούν να λειτουργήσουν.

Η ακτίνα εμβέλειας των ελικοπτέρων φθάνει μέχρι 300 ν.μ. από τη βάση τους, μπορεί όμως να αυξηθεί αν πραγματοποιηθεί μετάγγιση καυσίμου στον αέρα.

Η ανυψωτική και μεταφορική ικανότητά τους είναι από ένα μέχρι 30 άτομα, ανάλογα με το μέγεθος και τον τύπο του ελικοπτέρου.

Επειδή οι επιχειρήσεις διασώσεως με ελικόπτερο θέτουν σε κίνδυνο το πλήρωμά του, είναι ουσιώδες να εκτιμηθεί η σοβαρότητα της καταστάσεως για να βεβαιωθεί η ανάγκη βοήθειας από αυτό.

Για την απομάκρυνση ατόμων, το άγκιστρο (γάντζος) του συρματόσχοινου από το βαρούλκο ανυψώσεως του ανθρώπου συνδέεται με αρτάνη διασώσεως, καλάθι, δίχτυ, φορείο μεταφοράς ασθενών ή τραυματιών ή κάθισμα.

α) Η ***αρτάνη διασώσεως*** [σχ. 10.9α(α)] είναι το μέσο που χρησιμοποιείται συχνότερα για απομάκρυνση ατόμων, αν είναι δυνατόν μαζί με ένα άτομο του πληρώματος του ελικοπτέρου. Είναι ακατάλληλο για τραυματίες. Η αρτάνη φοριέται όπως το σακκάκι, φέροντας τον βρόχο (θηλειά) της αρτάνης πίσω από την πλάτη και κάτω από τις μασχάλες στους δύο βρα-

χίονες. Οι παλάμες των χεριών σφίγγονται μεταξύ τους.

β) ***Καλάθι διασώσεως*** [σχ. 10.9α(β)]. Δεν απαιτούνται ειδικά μέτρα· το άτομο αναρριχάται σε αυτό, παραμένει καθισμένο και κρατιέται γερά.

γ) ***Δίχτυ διασώσεως*** [σχ. 10.9α(γ)]. Είναι κωνικό και μοιάζει με κλουβί με άνοιγμα στη μία πλευρά. Το άτομο απλώς μπαίνει, κάθεται στο δίχτυ και κρατιέται γερά.

δ) ***Φορείο μεταφοράς ασθενών*** ή ***τραυματιών*** (stretcher) [σχ. 10.9α(δ)]. Στις περισσότερες περιπτώσεις οι ασθενείς ή τραυματίες απομακρύνονται μ' αυτό το φορείο ή με άλλο φορείο που παρέχεται από το ελικόπτερο. Ο γάντζος του συρματόσχοινου πρέπει να αποκρικώνεται από το φορείο ενώ ο ασθενής επιβιβάζεται σ' αυτό.

ε) ***Κάθισμα διασώσεως*** [σχ. 10.9α(ε)]. Το κάθισμα μοιάζει με άγκυρα με τρία νύχια, που έχει δύο επίπεδες παλάμες ή καθίσματα. Το άτομο κάθεται στις παλάμες και τυλίγει τα χέρια του στην άτρακτο. Με το κάθισμα μπορούν να ανυψωθούν ταυτόχρονα δύο άτομα.

Όπως προαναφέραμε, η επιχείρηση του ελικοπτέρου με βαρούλκο, αντί της προσνηώσεως στο πλοίο, που είναι ανέφικτη στα εμπορικά πλοία, είναι επικίνδυνη επιχείρηση για το άτομο που κρέμεται από το συρματόσχοινο, το ελικόπτερο και τα άτομα στην περιοχή της επιχειρήσεως.

(α)

(γ)

(ε)

(β)

(δ)

Σχ. 10.9α
Μέσα ανυψώσεως ανθρώπου σε ελικόπτερο.

Στο σχήμα 10.9β φαίνεται η ανύψωση ανθρώπου σε ελικόπτερο. Ο Πλοίαρχος ακολουθεί τις οδηγίες του χειριστή του ελικοπτέρου και το ενημερώνει αν αδυνατεί να τις εκτελέσει, ενώ είναι υπεύθυνος για την ασφάλεια του πλοίου και του πληρώματός του ή και των επιβατών.

Σχ. 10.9β
Ανύψωση ανθρώπου σε ελικόπτερο με καλάθι διασώσεως.

Η τελική απόφαση αν μία επιχείρηση είναι ή όχι ασφαλής, όταν το ελικόπτερο φθάσει στην περιοχή, επαφίεται στην κρίση του ελικοπτέρου.

Ο υπεύθυνος ναυτικός πρέπει να γνωρίζει τις δυνατότητες, τους περιορισμούς και τις διαδικασίες για συνεργασία με το ελικόπτερο, γιατί ίσως κάποτε χρειασθεί να συνεργασθεί μαζί του.

10.9.2 Τύποι ελικοπτέρων.

Τα συνηθισμένα ελικόπτερα που χρησιμοποιούνται στην έρευνα και διάσωση ή σε εμπορικές επιχειρήσεις έχουν μία έλικα μεταβλητού βήματος με δύο ή περισσότερα οριζόντια πτερύγια, που περιστρέφονται γύρω από κατακόρυφο άξονα κοντά στο κέντρο βάρους του ελικοπτέρου. Για την αντιστάθμιση του ζεύγους αντιδράσεως από τις περιστροφικές δυνάμεις των μεγάλων πτερυγίων υπάρχει και μικρή έλικα στην ουρά με κάθετα πτερύγια. Αυτή η έλικα χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της στροφής του ελικοπτέρου περί τον κατακόρυφο άξονα.

Άλλος τύπος ελικοπτέρου φέρει δύο έλικες με οριζόντια πτερύγια, τη μία πίσω από την άλλη στα άκρα της ατράκτου. Επειδή τα πτερύγια στρέφουν κατά αντίθετη φορά, δεν απαιτούνται πτερύγια αντισταθμίσεως. Τα ελικόπτερα μπορεί να διαθέτουν μία μηχανή ή περισσότερες.

Η μετάβαση τα τελευταία χρόνια από τις παλινδρομικές μηχανές στους αεριοστρόβιλους έχει βελτιώσει σημαντικά τη απόδοση των ελικοπτέρων.

10.9.3 Επικοινωνία πλοίου-ελικοπτέρου.

Η κατανόηση των πληροφοριών μεταξύ πλοίου και ελικοπτέρου έχει μεγάλη σημασία. Η απ' ευθείας επικοινωνία γίνεται με συσκευή VHF FM στον δίαυλο 16 και κατά προτίμηση σε δύο άλλες συχνότητες εργασίας. Πιθανόν το ελικόπτερο να διαθέτει ραδιοτηλεφωνία στους 2.182 khz.

Αν το ελικόπτερο διαθέτει συσκευή ραδιογωνιομετρήσεως (DF), μπορεί να αναγνωρίσει το πλοίο και να κατευθυνθεί σ' αυτό χρησιμοποιώντας την εκπομπή ραδιοσήματος του πλοίου σε μία συχνότητα που έχει συμφωνηθεί.

Για την αποφυγή παρανοήσεων μπορούν να χρησιμοποιηθούν επιλεγμένες φράσεις κατά περίπτωση, όπως αναφέρονται στο εγχειρίδιο IAMSAR Τόμος III, που υπάρχει σ' όλα τα πλοία.

Οι παρακάτω πληροφορίες ανταλλάσσονται μεταξύ ελικοπτέρου και πλοίου:

α) ***Στίγμα του πλοίου***.

β) ***Πορεία*** και ***ταχύτητα προς το σημείο συναντήσεως***.

γ) ***Καιρικές συνθήκες*** στην περιοχή.

δ) ***Σημεία αναγνωρίσεως του πλοίου από τον αέρα*** όπως σημαίες, πορτοκαλόχροα καπνογόνα σήματα, προβολείς ή φώτα σημάνσεως στο φως της ημέρας, όπως ο φανός aldis ή με λαμπρό ήλιο ο ηλιογράφος των σωσιβίων λέμβων.

Ο ισχυρός θόρυβος που προκαλείται κάτω από το ελικόπτερο, καθιστά την συνεννόηση με λόγια σχεδόν αδύνατη. Τα καθιερωμένα σήματα με τα χέρια του σχήματος 10.9γ μπορούν να χρησιμοποιηθούν από το πλοίο για να σημανθεί ότι το πλοίο είναι έτοιμο και μπορεί το ελικόπτερο να το πλησιάσει ή ότι η επιχείρηση έληξε ή διεκόπη.

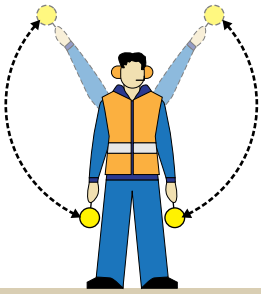
10.9.4 Οδηγίες προς το πλοίο πριν την επιχείρηση.

α) Παροχή ελεύθερης επιφάνειας στην περιοχή της επιχειρήσεως, καταβίβαση ιστών και φορτωτήρων, γερανών, εφόσον είναι δυνατόν.

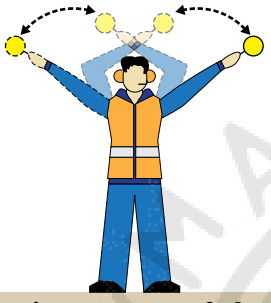
β) Τα εμπόδια πρέπει να επισημαίνονται με φώτα εμποδίων κόκκινου χρώματος και όχι μεγάλης εντάσεως.

γ) Ασφάλιση των χαλαρών αντικειμένων και εξοπλισμού.

δ) Απομάκρυνση από την περιοχή όλων των ατόμων που δεν χρειάζονται.



Σήμα από το πλοίο στο ελικόπτερο όταν το πλοίο είναι έτοιμο και το ελικόπτερο μπορεί να πλησιάσει (Τα χέρια κινούνται κατ' επανάληψη πάνω-κάτω, γνέφοντας προς τα εμπρός)
(α)



Σήμα προς το ελικόπτερο για να δείξει το πέρας της επιχειρήσεως ή τη διακοπή της (Τα χέρια διασταυρώνονται κατ' επανάληψη πάνω απ' το κεφάλι)
(β)

Σχ. 10.9γ
Σήματα με τα χέρια από το πλοίο προς το ελικόπτερο.

ε) Λίγο πριν φθάσει το ελικόπτερο, παύση λειτουργίας του ραντάρ ή λειτουργία στη θέση stand by.

στ) Κατεύθυνση του φωτισμού που διατίθεται προς την περιοχή της επιχειρήσεως.

ζ) Μην κατευθύνετε φώτα προς το ελικόπτερο, εμποδίζουν την θέα του πιλότου.

η) Καθώς φθάνει το ελικόπτερο, οι δυνατοί άνεμοι που προκαλούνται από τους κινητήρες δυσκολεύουν την πηδαλιουχία του πλοίου.

θ) Το ελικόπτερο παρέχει όλα τα μέσα για την ανύψωση ή καταβίβαση με το βαρούλκο.

Πιθανόν πρώτα να σταλεί από το ελικόπτερο προς το πλοίο ένα ***σχοινί-αέρα*** (trail line) για να βοηθήσει το πλήρωμα του πλοίου να φέρει το μέσο απομακρύνσεως του ατόμου καθώς αυτό καταβιβάζεται προς το πλοίο. Αυτό το σχοινί δεν προκαλεί ηλεκτροπληξία.

Το μέσο απομακρύνσεως πρέπει να έλθει σε επαφή με το πλοίο πριν το αγγίξομε για να εκφορτιστεί ο στατικός ηλεκτρισμός.

Αν πρόκειται να απαγκιστρωθεί το φορείο από το συρματόσχοινο για να επιβιβασθεί ο ασθενής ή τραυματίας, δεν πρέπει το συρματόσχοινο του βαρούλκου να προσδεθεί στο πλοίο. Το ελικόπτερο θα ανακτήσει το συρματόσχοινο και μπορεί να μετακινηθεί πλευρικά μέχρι να επιβιβασθεί ο ασθενής στο φορείο. Ο ασθενής φορά σωσίβιο και παρέχονται μαζί του όλα τα απαραίτητα έγγραφα ή αναφορές της θεραπείας που έχει δοθεί. Όταν ο ασθενής επιβιβασθεί ασφαλώς στο φορείο, δίδεται σήμα στο ελικόπτερο να έλθει στην περιοχή και να κατεβάσει το άγκιστρο.

Μόλις φθάσει το άγκιστρο στο πλοίο, συνδέουμε πάλι το άγκιστρο με το φορείο και το σχοινί-αέρα.

Σημαίνουμε στον χειριστή του βαρούλκου με τον «αντίχειρα πάνω» όταν είμαστε έτοιμοι να αρχίσει η ανύψωση.

Καθώς ανυψώνεται το φορείο, χειριζόμαστε το σχοινί-αέρα για να αποφευχθούν οι περιστροφές του, προσέχοντας να μην εμπλακεί το σχοινί στα πόδια μας ή σ' άλλο αντικείμενο, μέχρι να τελειώσει το μήκος του και το πετάμε στη θάλασσα στην πλευρά του πλοίου.

Σε περίπτωση που το ελικόπτερο αδυνατεί να ανυψώσει άτομο απευθείας επάνω από το πλοίο, θα πρέπει το άτομο να επιβιβασθεί σε λέμβο ή σχεδία που ρυμουλκείται από το πλοίο με μακριά μπαρούμα.

Εν τούτοις σχεδίες έχουν ανατραπεί λόγω του καθοδικού ρεύματος των ελίκων του ελικοπτέρου. Για την περισυλλογή και διάσωση ανθρώπου που βρίσκεται στη θάλασσα, το ελικόπτερο κατεβάζει προς αυτόν μέλος του πληρώματός του να το βοηθήσει αν δεν μπορεί να αυτοεξυπηρετηθεί. Η μεταφορά πρέπει να επιχειρείται μόνο σε περίπτωση σοβαρής ασθένειας ή τραυματισμού. Ο γιατρός στη στεριά πρέπει να ενημερωθεί πλήρως για την κατάσταση του ασθενή ή τραυματία, ώστε να γίνει σωστή εκτίμηση για την ανάγκη μεταφοράς του στην ξηρά ή σ' άλλο πλοίο.

Το πλοίο πρέπει να είναι προετοιμασμένο να πλησιάσει στην ακτίνα εμβέλειας του ελικοπτέρου, εφόσον τα περισσότερα ελικόπτερα μπορούν να απομακρυνθούν λιγότερο από 150 ν.μ. από τις βάσεις τους, ενώ τα μεγαλύτερα μέχρι 300 ν.μ. ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες και άλλους μεταβλητούς παράγοντες.

10.9.5 Προετοιμασίες ασφαλείας στο πλοίο.

Πριν αρχίσει η επιχείρηση όλα τα εμπλεκόμενα μέλη του πληρώματος πρέπει να ενημερωθούν και να συζητήσουν τα θέματα ασφαλείας και τις λεπτομέρειες των ενεργειών. Αυτά περιλαμβάνουν τα μέσα καταπολεμήσεως της πυρκαγιάς στην περιοχή ανυψώσεως του ατόμου, όπως:

α) Τουλάχιστον δύο πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως συνολικής χωρητικότητας τουλάχιστον 45 kg.

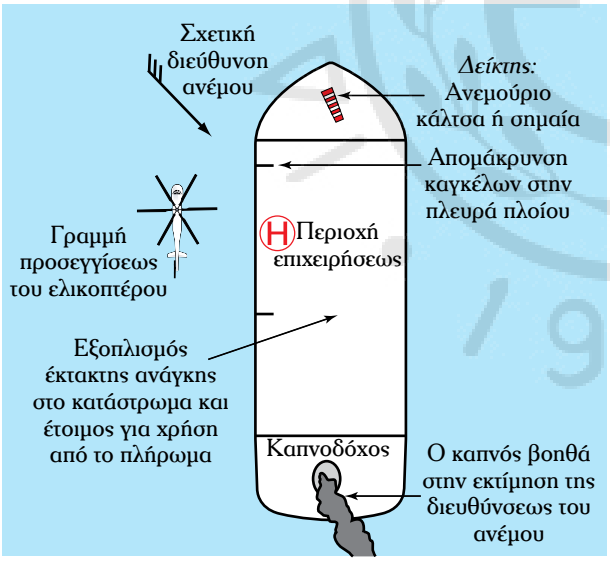
β) Κατάλληλο σύστημα εκτοξεύσεως αφρού, σταθερό ή φορητό.

γ) Πυροσβεστήρες CO_2 συνολικής χωρητικότητας τουλάχιστον 18 kg.

Σε θέση ετοιμότητας το δίκτυο πυρκαγιάς με θαλασσινό νερό στο κατάστρωμα που να καλύπτει την περιοχή επιχειρήσεως, με έτοιμες τις μάνικες και τα ακροφύσια. Τα άτομα που συμμετέχουν στην επιχείρηση πρέπει να φέρουν τον κατάλληλο ατομικό εξοπλισμό της επιχειρήσεως και πυροσβέσεως καθώς και ατομικά σωσίβια. Το πλήρωμα δεν πιάνει το μέσο ανυψώσεως αν δεν ζητηθεί από το πλήρωμα του ελικοπτέρου να το πράξει.

Ακόμα και σ' αυτήν την περίπτωση, ένα μεταλλικό μέρος του μέσου ανυψώσεως πρέπει να έλθει σε επαφή πρώτα στο κατάστρωμα, για να αποφευχθεί πιθανή ηλεκτροπληξία λόγω του στατικού ηλεκτρισμού.

Ο πιλότος του ελικοπτέρου θα θέλει να πλησιάσει το πλοίο με τέτοιο τρόπο, ώστε το ελικόπτερο να υπερίπταται ενάντια στον σχετικό άνεμο και με την πλευρά του πιλότου (δεξιά) κοντύτερα στο πλοίο κατά την διάρκεια της προσεγγίσεως (σχ. 10.9δ).



Σχ. 10.9δ

Προσέγγιση ελικοπτέρου και προετοιμασία στο πλοίο.

Αν το ελικόπτερο πρόκειται να πλησιάσει με τον συνήθη τρόπο, από την πρύμνη, το πλοίο πρέπει να τηρεί σταθερή ταχύτητα ως προς το νερό και να τηρεί τον άνεμο περίπου 30° στην αριστερή παρειά (μάσκα) ή σε οποιαδήποτε πλευρά, αν η περιοχή επιχειρήσεως είναι στο μέσο του πλοίου, ή περίπου 30° στη δεξιά μάσκα, αν η περιοχή είναι πρώρα. Σε περίπτωση που το πλοίο είναι ακίνητο, η δυνατότητα προσεγγίσεως είναι δυσχερέστερη. Όταν το ελικόπτερο ταξιδεύει με πλευρικό άνεμο, μειώνεται η εμβέλειά του λόγω της ανάγκης τηρήσεως πορείας προς τον άνεμο για να αντιμετωπισθεί η έκπτωση.

Η ροή του αέρα στην περιοχή της επιχειρήσεως έχει μεγάλη σημασία. Πρέπει να είναι ελεύθερη από στροβιλισμούς, καπνούς και άλλους παράγοντες που περιορίζουν την ορατότητα.

Η πορεία και η ταχύτητα πρέπει να περιορίζουν στο ελάχιστο τους προνευστασμούς και διατοιχισμούς του πλοίου και να εξασφαλίζουν την ηδαλιουχία του.

Οι διαδικασίες μπορεί να τροποποιηθούν με οδηγίες από τον πιλότο του ελικοπτέρου. Τα άτομα δεν πρέπει να φέρουν προσωπικά αντικείμενα.

Χαλαρά αντικείμενα μπορεί να εμπλακούν στο συρματόσχοινο του βαρούλκου ή να ανυψωθούν προς τους κινητήρες του ελικοπτέρου. Η λέμβος διασώσεως του πλοίου πρέπει να είναι έτοιμη για καθαίρεση. Στα δεξαμενόπλοια πρέπει να λαμβάνονται πρόσθετες προφυλάξεις, όπως:

Στα Δ/Ξ που δεν έχουν σύστημα αδρανούς αερίου (IGS) πρέπει τουλάχιστον 30 λεπτά της ώρας πριν την έναρξη των επιχειρήσεων να έχει πραγματοποιηθεί ελευθέρωση πιέσεως των αερίων στις δεξαμένες.

Στα Δ/Ξ που έχουν σύστημα IGS, η θετική πίεση στις δεξαμενές πρέπει να έχει μειωθεί, αλλά να παραμένει πάντα θετική. Σε όλα τα Δ/Ξ όλα τα ανοίγματα των δεξαμενών πρέπει να έχουν ασφαλισθεί, αν έχει προηγηθεί διαδικασία ελευθερώσεως των αερίων.

Κατά την διάρκεια της επιχειρήσεως το πλοίο επιδεικνύει τους φανούς ή τα σχήματα που προβλέπονται από τον ΔΚΑΣ (πλοίο περιορισμένης ικανότητας χειρισμών).

10.10 Αντιμετώπιση έκτακτης ανάγκης.

10.10.1 Κατανομή πληρώματος σε θέσεις.

Για την αντιμετώπιση έκτακτης ανάγκης, όπως εγκατάλειψη πλοίου, πυρκαγιά ή διαρροή, σε κάθε μέλος τους πληρώματος τίθενται ειδικά καθήκοντα σε ανάλογες θέσεις.

Για τον σκοπό αυτόν συντάσσεται από τον Πλοίαρχο πίνακας συναγερμού (πίν. 10.10) σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 10.10.2.

Πίνακας 10.10
Πίνακας συναγερμού, διαίρεση πληρώματος.

1) Γενικό σήμα κινδύνου	Επτά (7) ή περισσότεροι διαδοχικοί βραχείς συριγμοί που ακολουθούνται από έναν μακρύ συριγμό με τη σφυρίκτρα ή σειρήνα του πλοίου και συνεχής ήχος με το ηχητικό ηλεκτρικό σύστημα αναγγελίας κινδύνου. ***Για το πλήρωμα:*** Να επανδρώσετε γρήγορα, φορώντας τα σωσίβιά σας, τις θέσεις προετοιμασίας χρησιμοποιήσεως των σωσιβίων μέσων του πλοίου, όπως προβλέπεται από τον πίνακα συναγερμού. **** Για τους επιβάτες:*** Να σπεύσετε, φορώντας τα σωσίβιά σας, στους χώρους συγκεντρώσεως επιβατών που καθορίζονται στις πινακίδες των καμπινών. ***Η εκπομπή του σήματος κινδύνου δεν σημαίνει και εγκατάλειψη του πλοίου.***
2) Εγκατάλειψη πλοίου	Σημαίνεται μόνο με την εκφώνηση της εντολής «***εγκατάλειψη πλοίου***» από τον ίδιο τον Πλοίαρχο που έχει το γενικό πρόσταγμα, οπότε αρχίζει η επιβίβαση στα σωστικά μέσα και στη συνέχεια η καθαίρεσή τους στη θάλασσα.
3) Σήμα πυρκαγιάς	Ομάδες κωδωνισμών, που κάθε μία διαρκεί δέκα (10) δευτερόλεπτα με τον κώδωνα του πλοίου και επιπρόσθετα το ίδιο σήμα με το ηχητικό ηλεκτρικό σύστημα αναγγελίας κινδύνου. ***Για το πλήρωμα:*** Να επανδρώσετε γρήγορα τις θέσεις που προβλέπονται από τον πίνακα συναγερμού για την κατάσβεση της πυρκαγιάς. **** Για τους επιβάτες:*** Να συγκεντρωθείτε, φορώντας τα σωσίβιά σας, σε ευρύχωρες αίθουσες των ανωτέρων καταστρωμάτων περιμένοντας οδηγίες.
4) Σήμα διαρροής	Τρεις (3) μακροί συριγμοί με το ηχητικό ηλεκτρικό σύστημα αναγγελίας κινδύνου. ***Για το πλήρωμα:*** Να επανδρώσετε γρήγορα τις θέσεις που προβλέπονται από τον πίνακα συναγερμού για την αντιμετώπιση της διαρροής. **** Για τους επιβάτες:*** Να συγκεντρωθείτε, φορώντας τα σωσίβιά σας, σε χώρους που υποδεικνύονται από τον Πλοίαρχο με τη χρήση του συστήματος μεγαφώνων.

Α΄ Προσωπικό καταστρώματος.

α/α	***Ονοματεπώνυμο***	***Ειδικότητα***	***Αριθμός λέμβου***	***Εγκατάλειψη πλοίου***	***Πυρκαγιά***	***Διαρροή***
1		Πλοίαρχος	1	Στη γέφυρα. Γενικό πρόσταγμα.	Στη γέφυρα. Γενικό πρόσταγμα.	Στη γέφυρα. Γενικό πρόσταγμα.
2		Υποπλοίαρχος	2	Λέμβαρχος. Υπεύθυνος καθαιρέσεως λέμβων.	Αρχηγός ομάδας αντιμετωπίσεως κινδύνου. Στο σημείο πυρκαγιάς.	Αρχηγός ομάδας αντιμετωπίσεως κινδύνου.
3		Ανθυποπλοίαρχος	1	Υπεύθυνος καθαιρέσεως λέμβου Αρ. 1.	Βοηθός υποπλοιάρχου, επικοινωνίες.	Βοηθός Υποπλοιάρχου, επικοινωνίες.
4		Ανθυποπλοίαρχος	2	Υπεύθυνος καθαιρέσεως λέμβου Αρ. 2.	Στη γέφυρα.	Στη γέφυρα.
5		Δόκιμος πλοίαρχος	1	Στη γέφυρα. Αγγελιοφόρος Πλοιάρχου.	Στη γέφυρα. Αγγελιοφόρος Πλοιάρχου.	Στη γέφυρα. Αγγελιοφόρος Πλοιάρχου.
6		Ναύκληρος	1	Προετοιμασία καθαιρέσεως Χειριστής βαρούλκου.	Στην ομάδα αντιμετωπίσεως κινδύνου.	Στην ομάδα αντιμετωπίσεως κινδύνου.
7		Ναύτης	2	Προετοιμασία καθαιρέσεως. Χειριστής βαρούλκου.	Στη γέφυρα, πηδαλιούχος.	Στη γέφυρα, πηδαλιούχος.
8		Ναύτης	1	Προσδένει πρωραίο σχοινί (μπαρούμα) λέμβου.	Μεταφέρει αναπνευστική συσκευή.	Μεταφέρει αναπνευστική συσκευή.

(συνεχίζεται)

α/α	*Ονοματε-πώνυμο*	*Ειδικότητα*	*Αριθμός λέμβου*	*Εγκατάλειψη πλοίου*	*Πυρκαγιά*	*Διαρροή*
9		Ναύτης	2	Προσδένει πρωραίο σχοινί (μπαρούμα) λέμβου.	Μεταφέρει σάκο με εργαλεία.	Μεταφέρει σάκο με εργαλεία.
10		Ναύτης	1	Μέσα στη λέμβο. Τοποθετεί πείρους και σκαρμούς.	Στην ομάδα αντιμετωπίσεως κινδύνου.	Στην ομάδα αντιμετωπίσεως κινδύνου.
11		Ναύτης	2	Μέσα στη λέμβο. Τοποθετεί πείρους και σκαρμούς.	Μεταφέρει εξάρτηση πυροσβέστη.	Μεταφέρει φανούς και σχοινιά ασφαλείας.
12		Ναυτόπαις	1	Βοηθά στην πρόσδεση πρωραίας μπαρούμας λέμβου.	Βοηθά στη μεταφορά εξαρτήσεως πυροσβέστη.	Αγγελιοφόρος υπο-Πλοιάρχου.
13		Ναυτόπαις	2	Βοηθά στην πρόσδεση πρωραίας μπαρούμας λέμβου.	Βοηθά στη μεταφορά αναπνευστικής συσκευής.	Βοηθά στη μεταφορά αναπνευστικής συσκευής.

Β΄ Προσωπικό μηχανής.

α/α	*Ονοματε-πώνυμο*	*Ειδικότητα*	*Αριθμός λέμβου*	*Εγκατάλειψη πλοίου*	*Πυρκαγιά*	*Διαρροή*
14		Α′ Μηχανικός	1	Χειριστής μηχανής λέμβου.	Στο μηχανοστάσιο. Επικεφαλής προσωπικού μηχανής.	Στο μηχανοστάσιο. Επικεφαλής προσωπικού μηχανής.
15		Β′ Μηχανικός	2	Χειριστής μηχανής λέμβου.	Στο μηχανοστάσιο. Επικεφαλής.	Στο μηχανοστάσιο. Επικεφαλής.
16		Γ′ Μηχανικός	1	Αφαιρεί δέτες (μπότσους) λέμβου.	Στο μηχανοστάσιο. Αξιωματικός φυλακής.	Στο μηχανοστάσιο. Αξιωματικός φυλακής.
17		Γ′ Μηχανικός	2	Αφαιρεί δέτες (μπότσους) λέμβου.	Στο κατάστρωμα. Στην ομάδα αντιμετωπίσεως κινδύνου.	Στην ομάδα αντιμετωπίσεως κινδύνου.
18		Ηλεκτρολόγος	1	Αφαιρεί δέτες (μπότσους) λέμβου.	Στο μηχανοστάσιο. Στον κύριο πίνακα διανομής.	Στο μηχανοστάσιο. Στη γεννήτρια ασφαλείας.
19		Δόκιμος μηχανικός	2	Αφαιρεί δέτες (μπότσους) λέμβου.	Στο μηχανοστάσιο. Φυλακή.	Στο μηχανοστάσιο. Φυλακή.
20		Λιπαντής	1	Προσδένει πρυμναίο σχοινί (μπαρούμα) λέμβου.	Στο μηχανοστάσιο. CO_2. Αφρός. Επιστόμια καυσίμων.	Στο μηχανοστάσιο. Στη διάθεση του Α΄ Μηχανικού.
21		Λιπαντής	2	Προσδένει πρυμναίο σχοινί (μπαρούμα) λέμβου.	Στην ομάδα αντιμετωπίσεως κινδύνου.	Στην ομάδα αντιμετωπίσεως κινδύνου.
22		Λιπαντής	1	Ρίχνει την ανεμόσκαλα.	Στο μηχανοστάσιο. Στη διάθεση του Α΄ Μηχανικού.	Στο μηχανοστάσιο. Κλείνει στεγανές πόρτες και αναφωτίδες (σπιράγια).
23		Καθαριστής	2	Ρίχνει την ανεμόσκαλα.	Στο μηχανοστάσιο. Στη διάθεση του Α΄ Μηχανικού.	Στο μηχανοστάσιο. Κλείνει στεγανές πόρτες και αναφωτίδες (σπιράγια).

Γ΄ Προσωπικό γενικών υπηρεσιών

α/α	*Ονοματεπώνυμο*	*Ειδικότητα*	*Αριθμός λέμβου*	*Εγκατάλειψη πλοίου*	*Πυρκαγιά*	*Διαρροή*
24		Θαλαμηπόλος	1	Αφαιρεί δέτες (μπότσους) λέμβου.	Στο κατάστρωμα Πρώτες βοήθειες.	Στο κατάστρωμα. Πρώτες βοήθειες.
25		Μάγειρας	2	Αφαιρεί δέτες (μπότσους) λέμβου.	Στο κατάστρωμα. Κλείνει πόρτες και φιλιστρίνια μαγειρίου.	Στη διάθεση του Υποπλοιάρχου.
26		Βοηθός θαλαμηπόλου	1	Βοηθεί στην πρόσδεση πρυμναίου σχοινιού λέμβου.	Στο κατάστρωμα. Κλείνει πόρτες και φιλιστρίνια στους χώρους ενδιαιτήσεως αριστερά.	Στη διάθεση του Υποπλοιάρχου.
27		Βοηθός θαλαμηπόλου	2	Βοηθεί στην πρόσδεση πρυμναίου σχοινιού λέμβου.	Στο κατάστρωμα. Κλείνει πόρτες και φιλιστρίνια στους χώρους ενδιαιτήσεως δεξιά.	Στη διάθεση του Υποπλοιάρχου.
28		Βοηθός μαγείρου	1	Βοηθεί όπου διαταχθεί.	Στο κατάστρωμα. Μεταφέρει φορείο.	Στη διάθεση του Υποπλοιάρχου.

* ***Σημείωση:*** Εφόσον το πλοίο δεν είναι ή δεν χαρακτηρίζεται επιβατηγό, είναι ευνόητο ότι δεν θα περιλαμβάνονται στον πίνακα οδηγίες για τους επιβάτες.

Είναι ευνόητο ότι ο πίνακας συναγερμού κάθε πλοίου είναι διαφορετικός ανάλογα με τα μέσα διασώσεως που διατίθενται, τον αριθμό του πληρώματος και τον τύπο του πλοίου (φορτηγό ή επιβατηγό).

Για την εκπαίδευση των πληρωμάτων στην αντιμετώπιση έκτακτης ανάγκης εκτελούνται γυμνάσια. Συνήθως τα γυμνάσια καθαιρέσεως σωσιβίων λέμβων για εγκατάλειψη του πλοίου, ακολουθούν γυμνάσια πυρκαγιάς και διαρροής. Τα γυμνάσια που εκτελούνται πάντοτε σε ορισμένη μέρα και ώρα δεν βοηθούν στη σωστή εκπαίδευση, ενημέρωση και ανάπτυξη των ικανοτήτων του πληρώματος. Στην παράγραφο 10.10.2 αναφέρονται τα είδη των γυμνασίων και ο τρόπος εκτελέσεως του καθενός.

Για την αποτελεσματική αντιμετώπιση πυρκαγιάς, διαρροής, συγκρούσεως ή οποιασδήποτε άλλης έκτακτης ανάγκης (π.χ. άνθρωπος στη θάλασσα ή βλάβη μηχανισμού κινήσεως πηδαλίου), σε κάθε πλοίο συγκροτείται ***ομάδα αντιμετωπίσεως κινδύνου*** (emergency squad). Αυτή η ομάδα συγκροτείται από τέσσερα τουλάχιστον μέλη του πληρώματος, από τα οποία ένα τουλάχιστον είναι αξιωματικός καταστρώματος και ένα αξιωματικός μηχανής. Ο αξιωματικός καταστρώματος και επικεφαλής της ομάδας είναι ο Υποπλοίαρχος. Ο μέγιστος αριθμός των μελών της ομάδας εξαρτάται από τον αριθμό των μελών του πληρώματος και συνήθως αποτελείται από ναύτες, ναύκληρο, ηλεκτρολόγο και μηχανικούς ή λιπαντές. Τα μέλη της ομάδας πρέπει να γνωρίζουν το πυροσβεστικό υλικό του πλοίου, τη στεγανή υποδιαίρεση και το δίκτυο των συστημάτων ασφαλείας. Επίσης η ομάδα πρέπει να είναι εφοδιασμένη με κατάλληλα μέσα, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνεται εξάρτυση πυροσβέστη με αναπνευστική συσκευή, φανοί ασφαλείας, τσεκούρια, λοστοί και σάκος με εργαλεία.

Η ομάδα αντιμετωπίσεως κινδύνου μόλις κληθεί από τα μεγάφωνα του πλοίου συγκεντρώνεται στο σημείο κινδύνου, αν είναι γνωστό, χωρίς να χρειασθεί να συγκεντρωθεί στη γέφυρα. Μία καλά εκπαιδευμένη ομάδα μπορεί να φθάσει στον προκαθορισμένο χώρο σε δύο λεπτά της ώρας.

Το έργο της ομάδας αντιμετωπίσεως κινδύνου είναι ανεκτίμητο, εφόσον πολλές περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης έχουν αντιμετωπισθεί με επιτυχία χωρίς να χρειασθεί να επέμβει όλο το πλήρωμα. Εντούτοις ο Πλοίαρχος ή ο Αξιωματικός Φυλακής δεν πρέπει ποτέ να διστάζει να σημάνει το γενικό σήμα κινδύνου χωρίς καθυστέρηση, αν η φύση του κινδύνου δικαιολογεί αυτήν την ενέργεια.

10.10.2 Κανονισμός συναγερμού και γυμνασίων στα εμπορικά πλοία.

Ο Κανονισμός συναγερμού και γυμνασίων στα εμπορικά πλοία παρατίθεται όπως έχει δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως (Τεύχος Α, αρ. φύλλου 125, 30.8.1984) στο Παράρτημα (σελ. 249).

Το άρθρο 14 του παρόντος κανονισμού αντικαταστάθηκε με το ΠΔ 279/2003 ΦΕΚ Α′ 196/3-9-2003 ως εξής:

Άρθρο 14

Ενημέρωση των επιβατών για τα σωστικά μέσα.

α) Μετά τον απόπλου του επιβατηγού πλοίου, γίνεται από τα μεγάφωνα ανακοίνωση προς τους επιβάτες, στην Ελληνική και Αγγλική γλώσσα, για τις θέσεις στις οποίες ευρίσκονται τα ατομικά σωσίβια, τα λοιπά σωστικά μέσα του πλοίου και οι σταθμοί συγκεντρώσεως των επιβατών.

β) Μετά την εν λόγω ανακοίνωση, σε όλους τους κλειστούς χώρους παραμονής επιβατών, γίνεται επίδειξη του τρόπου χρήσεως των ατομικών σωσιβίων από ειδικευμένα προς τούτο μέλη του πληρώματος και προβολή βιντεοταινίας, από κλειστό ή ισοδύναμο σύστημα βίντεο-τηλεοράσεως το οποίο διαθέτει το πλοίο, αναφορικά με τον τρόπο χρήσεως των σωστικών μέσων του πλοίου, τις θέσεις στις οποίες αυτά ευρίσκονται, καθώς και τους χώρους οι οποίοι έχουν χαρακτηρισθεί και χρησιμοποιούνται ως σταθμοί συγκεντρώσεως επιβατών.

Στα υδροπτέρυγα πλοία, σε χώρους όπου δεν είναι δυνατή η τοποθέτηση του κλειστού συστήματος βίντεο-τηλεοράσεως, η σχετική επίδειξη και ενημέρωση γίνεται από ειδικευμένα προς τούτο μέλη του πληρώματος.

γ) Το βασικό περιεχόμενο της ανακοινώσεως και βιντεοταινίας των δύο προηγουμένων παραγράφων του παρόντος άρθρου, καθορίζεται από τον Κ.Ε.Ε.Π..

δ) Από τις υποχρεώσεις των παραγράφων (α) και (β) του παρόντος άρθρου, εξαιρούνται τα Ε/Γ πλοία τα οποία εκτελούν τοπικούς πλόες, καθώς και εκείνα των οποίων η συνολική διάρκεια των πλόων τους είναι μικρότερη της μισής ώρας.

10.11 Κώδικας ISM – Κώδικας Ασφαλούς Διαχειρίσεως.

Πρωταρχικός σκοπός του Κώδικα Ασφαλούς Διαχειρίσεως (International Safety Management Code – ISM) είναι να καθιερώσει ένα διεθνές πρότυπο, καθορίζοντας τις γενικές αρχές και τους στόχους που θα αποτελέσουν τη βάση πάνω στην οποία θα στηρίξει η κάθε ναυτιλιακή εταιρεία την οργάνωση ενός συστήματος που θα εξασφαλίζει την ασφαλή λειτουργία και διαχείριση του πλοίου, λαμβάνοντας ταυτόχρονα υπόψη την πρόληψη της ρυπάνσεως του περιβάλλοντος.

– *Προετοιμασία για καταστάσεις έκτακτης ανάγκης.*

Η εταιρεία θα πρέπει να καθιερώσει τις κατάλληλες διαδικασίες, ώστε να αναγνωρίσει, να περιγράψει και να ανταποκριθεί σε πιθανές καταστάσεις ανάγκης στο πλοίο. Οι διαδικασίες θα πρέπει να συμπεριλαμβάνουν όλη τη σειρά των ενεργειών που θα απαιτηθεί να λάβουν χώρα. Αρχικά γίνεται ο εντοπισμός και η διαπίστωση ότι επίκειται εκδήλωση μίας καταστάσεως ανάγκης, στη συνέχεια ενημερώνονται όλοι οι εμπλεκόμενοι με την αντιμετώπισή της, τόσο στο πλοίο όσο και στην ξηρά και ο καθένας ενεργεί με τον ήδη προκαθορισμένο τρόπο. Τα καθήκοντα του κάθε μέλους της ομάδας περιγράφονται με σαφήνεια και λεπτομέρεια, ενώ η διαδικασία συνεχίζει να εξελίσσεται μέχρι να ολοκληρωθεί η αντιμετώπιση της καταστάσεως ανάγκης και να αποκατασταθεί η ομαλή λειτουργία του πλοίου. Αρκετές φορές, μία κατάσταση έκτακτης ανάγκης μπορεί να εξελιχθεί σε μία άλλη, που απαιτεί εμπλοκή διαφορετικών ομάδων, ή ανασύσταση του πληρώματος σε άλλες ομάδες. Ενδεικτικά αναφέρομε μία πυρκαγιά ή μία σύγκρουση, που στη συνέχεια επιβάλλει την ενεργοποίηση διαδικασίας εγκαταλείψεως του πλοίου.

Η εταιρεία θα πρέπει να καθιερώσει πρόγραμμα γυμνασίων και ασκήσεων, που θα προετοιμάσουν κατάλληλα το πλήρωμα, ώστε να ενεργήσει σωστά σε περίπτωση ανάγκης. Θα πρέπει να αποδεικνύεται επαρκώς η τήρηση του εκπαιδευτικού αυτού προγράμματος, το οποίο θα συμπεριλαμβάνει σενάρια που προβλέπουν αντιμετώπιση όλων των επικινδύνων καταστάσεων που μπορεί να προκύψουν στο πλοίο. Ενδεικτικά αναφέρουμε την πυρκαγιά, την εγκατάλειψη, τη διαρροή, τη σύγκρουση, αλλά και την διαχείριση ασθενειών, τραυματισμών, ακόμη και θανάτων πληρώματος ή επιβατών.

Ο Κώδικας Ασφαλούς Διαχειρίσεως προβλέπει τη λήψη όλων εκείνων των μέτρων που εγγυώνται ότι η Εταιρεία θα είναι σε θέση να ανταποκριθεί ανά πάσα ώρα σε καταστάσεις ανάγκης, ατυχήματα και κινδύνους, στους οποίους ενδέχεται να εμπλακούν τα πλοία της.

Θα πρέπει να υπάρχουν ανοιχτοί δίαυλοι επικοινωνίας σε 24ωρη βάση, με εξειδικευμένα προς τούτο ορισμένα πρόσωπα της εταιρείας στην ξηρά, τα οποία θα ανταποκρίνονται άμεσα σε αιτήματα βοήθειας του πλοίου. Τα άτομα αυτά θα έχουν τη δυνατότητα να συγκροτούν υποστηρικτικές ομάδες με κατάλληλη σύνθεση, οι οποίες θα παρέχουν συμβουλευτικές υπηρεσίες και θα προτείνουν τεχνικές λύσεις που θα βοηθήσουν την ομάδα του πλοίου να αντιμετωπίσει οποιοδήποτε περιστατικό έκτακτης ανάγκης.

11.1 Συστήματα αναφοράς στα εμπορικά πλοία. Αξία και χρήση των συστημάτων αυτών – Σκοπός.

Ο σκοπός των συστημάτων αναφοράς θέσεως (στίγματος) είναι η μέγιστη αποδοτικότητα τους στο συντονισμό παροχής βοήθειας από εμπορικά πλοία στον τόπο του κινδύνου, για να διασωθεί η ζωή και η περιουσία στη θάλασσα. Σε κάθε χρονική στιγμή χιλιάδες εμπορικά πλοία βρίσκονται εν πλω. Μερικά από αυτά έχουν τη δυνατότητα να αφιχθούν σύντομα στον τόπο του κινδύνου.

Για την αποτελεσματική παροχή βοήθειας σ' αυτούς που τη ζητούν και την χωρίς καθυστέρηση προσφοράς τους από αυτούς που την προσφέρουν, είναι απαραίτητη, για τους συντονιστές έρευνας και διασώσεως (SAR), να έχουν άμεσα στη διάθεση τους τη θέση (το στίγμα) των πλοίων που βρίσκονται κοντά στην περιοχή κινδύνου και μπορούν να προσφέρουν βοήθεια.

Ο Κανονισμός 33, Κεφ. V της Διεθνούς Συμβάσεως για την Ασφάλεια της Ζωής στη Θάλασσα (SOLAS 74/78) υποχρεώνει τον Πλοίαρχο οποιουδήποτε πλοίου εν πλω, που λαμβάνει γνώση συμβάντος κινδύνου, να προσπαθήσει να προσφέρει βοήθεια πλέοντας προς την περιοχή του πλοίου που κινδυνεύει, μέχρι να βεβαιωθεί ότι διατίθεται και άλλη βοήθεια ή μέχρι να αποδεσμευθεί από το κινδυνεύον πλοίο.

Στην ίδια διεθνή σύμβαση Κανονισμός 10, Κεφ. V γίνεται σύσταση στα κράτη μέλη να ενθαρρύνουν όλα τα πλοία να αναφέρουν το στίγμα τους, όταν πλέουν σε περιοχές στις οποίες ισχύουν ρυθμίσεις για τη συλλογή αυτών των στοιχείων για χρήση έρευνας και διασώσεως. Κάθε κράτος μέλος θα πρέπει να φροντίσει ώστε αυτά τα σήματα αναφοράς θέσεως από τα πλοία να μην επιβαρύνονται με τέλη για τα ενδιαφερόμενα πλοία.

Τα συστήματα αναφοράς θέσεως επιτρέπουν τον προσδιορισμό της πιο κατάλληλης και έγκαιρης βοήθειας, παρέχουν τα μέσα για έγκαιρες αποφάσεις σε περιπτώσεις κινδύνου και επιτρέπουν στα πλοία, που απαντούν σε κλήσεις κινδύνου, να συνεχίσουν το ταξίδι τους με τη μικρότερη καθυστέρηση. Σήμερα υπάρχουν πολλά συστήματα αναφοράς θέσεως σε όλο τον κόσμο.

Τα στοιχεία κάθε συστήματος περιέχονται στις εκδόσεις του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού (IMO).

11.1.1 Σύστημα αναφοράς AMVER.

Ένα από τα πιο γνωστά συστήματα αναφοράς θέσεως είναι το AMVER (Automated Mutual-Assistance Vessel Rescue System), που λειτουργεί από την ακτοφυλακή των ΗΠΑ. Παρέχει σημαντική βοήθεια στην ανάπτυξη και στον συντονισμό των προσπαθειών έρευνας και διασώσεως σε πολλές περιοχές του κόσμου μακριά από τις ακτές.

Το Παγκόσμιο σύστημα αναφοράς θέσεως AMVER με την βοήθεια ηλεκτρονικών υπολογιστών, παρέχει στους συντονιστές έρευνας και διασώσεως τη θέση των πλοίων που συμμετέχουν στο σύστημα και βρίσκονται στην περιοχή του κινδυνεύοντος πλοίου. Στο σύστημα μπορούν να συμμετέχουν εμπορικά πλοία άνω των 1.000 κ.ο.χ., που εκτελούν οποιοδήποτε ταξίδι διάρκειας άνω των 24 ωρών. Οι πληροφορίες που παρέχονται εκουσίως από τα πλοία στο σύστημα AMVER, προστατεύονται από την Αμερικανική Ακτοφυλακή ως εμπορικά δεδομένα αποκλειστικής εκμεταλλεύσεως και διατίθενται μόνο σε Αρχές Έρευνας και Διασώσεως ή σε άλλους ειδικά εξουσιοδοτημένους από το πλοίο που εμπλέκεται. Αν και η συμμετοχή των πλοίων στο σύστημα είναι εθελοντική, πολλά κράτη και για ορισμένες κατηγορίες πλοίων, έχουν καθιέρωσει υποχρεωτική την συμμετοχή στο σύστημα για λόγους πέραν της ασφάλειας της ανθρώπινης ζωής καθώς και για την προστασία του θαλασσίου περιβάλλοντος και την ασφάλεια των αγαθών που διακινούνται στη θάλασσα.

Πλοίο-μέλος του συστήματος δεν αναλαμβάνει πρόσθετη υποχρέωση για βοήθεια σε έρευνα και διάσωση πέραν αυτών που απαιτούνται από το Διεθνές Δίκαιο.

Οι τυποποιημένες αναφορές που στέλνονται από

τα συμμετέχοντα πλοία στο σύστημα AMVER είναι:

α) ***Αναφορά σχεδίου ταξιδίου*** (sailing plan). Υποβάλλεται είτε λίγες ώρες πριν, είτε τη στιγμή της αναχωρήσεως του πλοίου και περιλαμβάνει την πλήρη διαδρομή που θα ακολουθήσει το πλοίο.

β) ***Αναφορά θέσεως*** (position report). Αποστέλλεται 24 ώρες μετά την αναχώρηση και κατόπιν τουλάχιστον μία φορά κάθε 48 ώρες μέχρι τον κατάπλου. Σ' αυτήν την αναφορά πρέπει να αναφέρεται και ο προορισμός. Κατά την κρίση του Πλοιάρχου μπορεί να αποστέλλονται αναφορές θέσεως συχνότερα, όπως σε περίπτωση δυσμενών καιρικών συνθηκών.

γ) ***Αναφορά εκτροπής*** (deviation report). Αποστέλλεται μόλις αλλάξουν οι πληροφορίες του σχεδίου ταξιδίου που επηρεάζουν την ικανότητα του συστήματος να προβλέψει την ακριβή θέση του πλοίου. Αφορά αλλαγή πορείας ή και ταχύτητας του πλοίου που οφείλεται σε καιρικές συνθήκες, αλλαγή λιμένα προορισμού ή οποιαδήποτε άλλη εκτροπή από το αρχικό σχέδιο ταξιδίου.

δ) ***Αναφορά αφίξεως*** (arrival report). Αποστέλλεται μόλις το πλοίο φθάσει στο σημείο πέρατος του ταξιδίου, έξω από τον λιμένα αφίξεως, οπότε και τελειώνει η συμμετοχή του πλοίου στο σύστημα αναφοράς για το συγκεκριμένο ταξίδι.

Τα οφέλη για την ναυτιλία από την εφαρμογή του συστήματος περιλαμβάνουν:

α) Αυξημένες ευκαιρίες για παροχή βοήθειας από το κατάλληλο πλοίο, π.χ. ιατρική βοήθεια στο συντομότερο χρονικό διάστημα.

β) Μειωμένες κλήσεις για βοήθεια προς πλοία που δεν βρίσκονται σε ευνοϊκή θέση ως προς το κινδυνεύον.

γ) Μείωση του χρόνου που χάνεται από τα πλοία που ανταποκρίνονται σε κλήσεις για βοήθεια.

δ) Η συμμετοχή είναι εθελοντική και δεν έχει κόστος η αποστολή αναφορών προς το κέντρο μέσω επιλεγμένων σταθμών· είναι ατελής και ελεύθερη για όλα τα πλοία, ανεξαρτήτως εθνικότητας.

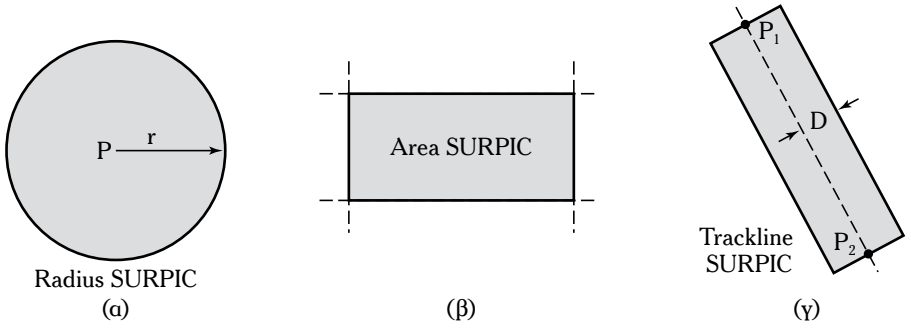
ε) Περιορίζεται ο χρόνος μεταξύ της εκδηλώσεως του κινδύνου στο πλοίο και της ενάρξεως της έρευνας και διασώσεως, ιδιαίτερα όταν δεν υπάρχει εκπομπή σήματος κινδύνου, ενώ περιορίζεται και η περιοχή αναζητήσεως του κατάλληλου πλοίου για έρευνα και διάσωση.

Το σύστημα AMVER είναι σήμερα το μόνο παγκόσμιο σύστημα αναφοράς θέσεως και ανταλλάσει πληροφορίες με άλλα μόνο «περιφερειακά» συστήματα όπως το Αυστραλιανό (AUSREP), το Ιαπωνικό (JASREP), το Χιλιανό (CHILREP), το Βραζιλιάνικο (SISTRAM), το Νότιοαφρικανικό (SAFREP) και το Κινέζικο (CHIREP). Με αυτόν τον τρόπο αυξάνεται η δυνατότητα παροχής βοήθειας σε πλοία που συμμετέχουν μόνο στο περιφερειακό σύστημα και επιθυμούν, κατά δήλωσή τους, την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των δύο συστημάτων.

Με την εφαρμογή του συστήματος GMDSS και της σύγχρονης τεχνολογίας, ο ρόλος του συστήματος AMVER επαναπροσδιορίστηκε, καθώς και του Κέντρου Συντονισμού Διασώσεως (RCC) μέσω των συσκευών εντοπισμού θέσεως (EPIRB), των επικοινωνιών μέσω INMARSAT-C και επιλεκτικής ψηφιακής κλήσεως (Digital Selective Calling – DSC). Σήμερα πάνω από 22.000 πλοία απ' όλα τα κράτη, συμμετέχουν στο σύστημα AMVER. Κατά μέσο όρο, 4.000 πλοία υποτυπώνονται στις οθόνες του συστήματος καθημερινά και αυξάνονται συνεχώς, ενώ λαμβάνονται καθημερινά πάνω από 14.000 μηνύματα. Πάνω από 2.800 ζωές έχουν σωθεί από το 2000 από τα συμμετέχοντα πλοία. Η επιτυχία του συστήματος οφείλεται στην εξαιρετική συνεργασία των πλοίων, των ναυτιλιακών εταιρειών, των αρχών Έρευνας και Διασώσεως, των υπηρεσιών επικοινωνίας και των κυβερνήσεων για την υποστήριξη αυτού του διεθνούς ανθρωπιστικού προγράμματος για την προστασία της ζωής και της περιουσίας στη θάλασσα.

11.1.2 Πληροφορίες AMVER.

Οι πληροφορίες που αποθηκεύονται στον υπολογιστή του συστήματος AMVER μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παροχή διαφόρων ενδείξεων ανάλογα με τις ανάγκες των ελεγκτών στα Κέντρα Συντονισμού Διασώσεως (RCCs). Το σχέδιο ταξιδίου, οι αναφορές θέσεως ή εκτροπής που αναφέρονται από τα πλοία στο κέντρο AMVER χρησιμοποιούνται για την παραγωγή Εικόνας Επιφανείας (SURPIC) της θαλάσσιας περιοχής, όπου εμφανίζονται οι θέσεις των πλοίων που συμμετέχουν στο σύστημα σε σχέση με το γεωγραφικό σημείο, δηλαδή τη θέση του πλοίου που ζητεί βοήθεια. Η εικόνα επιφανείας (SURPIC) μπορεί να παρασταθεί με κυκλική μορφή (RADIUS SURPIC) [σχ. 11.1(α)] με κέντρο τη θέση του κινδυνεύοντος πλοίου σε ορισμένο χρόνο και με ομόκεντρους κύκλους όπου εμφανίζονται τα πλοία που απέχουν από 50 έως 500 ν.μ. από το κινδυνεύον πλοίο. Η θέση του κινδυνεύοντος πλοίου μπορεί να



Σχ. 11.1

Διάφορες μορφές ενδείξεως εικόνας επιφανείας (SURPIC) για έρευνα και διάσωση κατά το σύστημα AMVER.

αναφέρεται σε πραγματικό χρόνο ή σε μερικές ώρες αργότερα όπως σε περίπτωση πλοίου ακίνητου στο νερό που εκπίπτει λόγω ανέμου ή ρευμάτων.

Άλλος τρόπος ενδείξεως είναι η εικόνα επιφανείας σχήματος ορθογωνίου παραλληλογράμμου (AREA SURPIC) [σχ. 11.1(β)]. Αυτή η εικόνα διευκολύνει την έρευνα με την συμμετοχή αεροσκάφους που υπερίπταται στην περιοχή κατά την κρίση του Επιτόπιου Διοικητή (On Scene Commander – OSC).

Στο σχήμα 11.1(γ) φαίνεται μία άλλη μορφή εικόνας επιφανείας. Αυτή εμφανίζεται ως εικόνα Επιφανείας επί της Πορείας (Trackline SURPIC) μεταξύ των δύο στιγμάτων P_1 και P_2 και με ορισμένη απόσταση D εκατέρωθεν της ευθείας P_1P_2. Χρησιμοποιείται συνήθως σε περιπτώσεις αεροπορικών ατυχημάτων για να προσδιορισθεί η περιοχή όπου βρίσκονται συγκεντρωμένα τα περισσότερα πλοία για άμεση περισυλλογή επιβατών ή επιζώντων από το αεροσκάφος. Αυτή η εικόνα επιφανείας διευκολύνει τον συντονιστή της έρευνας και διασώσεως να επιλέξει, σε συνεννόηση με το αεροσκάφος που κινδυνεύει, την ελεγχόμενη προσθαλάσσωση στην κατάλληλη περιοχή για επιτυχή επιχείρηση διασώσεως.

Στην εικόνα εμφανίζονται τα ονόματα των πλοίων, το Διεθνές Διακριτικό Σήμα (ΔΔΣ), η εθνικότητα, τα μέσα επικοινωνίας, η προβλεπόμενη θέση (στίγμα) του πλοίου με αναμέτρηση από την τελευταία αναφορά θέσεως και την πορεία και ταχύτητά του, ο χρόνος που απαιτείται να φθάσει το κάθε πλοίο στο κινδυνεύον, καθώς και αν φέρει, κατά περίπτωση, ιατρό. Τα Κέντρα Συντονισμού Διασώσεως (RCCs) άλλων κρατών, εκτός των ΗΠΑ, μπορούν να ζητούν πληροφορίες Εικόνων Επιφανείας (SURPICs) μέσω του πλησιέστερου RCC της Αμερικανικής Ακτοφυλακής για να ανταποκριθούν στην αντιμετώπιση του κινδύνου στην περιοχή ευθύνης τους σύμφωνα με διεθνείς συμφωνίες.

11.2 Κανονισμός 33 Κεφαλαίου V της ΔΣ για την Ασφάλεια της Ζωής στη θάλασσα SOLAS 74/78.

1) Ο Πλοίαρχος πλοίου εν πλω που είναι σε θέση να παράσχει βοήθεια, όταν λαμβάνει πληροφορία από οποιαδήποτε πηγή ότι άτομα κινδυνεύουν στη θάλασσα, υποχρεούται να πλεύσει ολοταχώς προς βοήθειά τους, ειδοποιώντας αν είναι δυνατόν, αυτούς ή την υπηρεσία έρευνας και διασώσεως, για αυτήν την ενέργεια. Αυτή η υποχρέωση παροχής βοήθειας εφαρμόζεται ανεξαρτήτως της εθνικότητας ή της ιδιότητας αυτών των ατόμων ή τις συνθήκες στις οποίες αυτά βρίσκονται. Αν το πλοίο που λαμβάνει το σήμα κινδύνου αδυνατεί ή αν λόγω των ειδικών περιστάσεων του συμβάντος δεν θεωρεί εύλογο ή αναγκαίο να προστρέξει σε βοήθειά του, ο Πλοίαρχος πρέπει να καταχωρίσει στο ημερολόγιο του πλοίου τον λόγο για τον οποίο δεν προστρέχει σε βοήθεια των ατόμων που κινδυνεύουν λαμβάνοντας υπόψη τις συστάσεις του Οργανισμού IMO για σχετική ενημέρωση των αρμοδίων υπηρεσιών έρευνας και διασώσεως.

1.1 Τα συμβαλλόμενα μέρη (κράτη) θα συντονίζονται και θα συνεργάζονται για να εξασφαλίσουν ότι οι Πλοίαρχοι των πλοίων που παρέχουν βοήθεια επιβιβάζοντας άτομα που κινδυνεύουν στη θάλασσα, αποδεσμεύονται από την υποχρέωσή τους με την ελάχιστη παρέκκλιση από τον προτιθέμενο πλου του πλοίου υπό την προϋπόθεση ότι η αποδέσμευση του Πλοιάρχου από τις υποχρεώσεις κατά τον παρόντα κανονισμό, δεν θα θέσει περαιτέρω σε κίνδυνο την ασφάλεια της ζωής στη θάλασσα. Τα συμβαλλόμενα μέρη που είναι υπεύθυνα για την έρευνα και διάσωση στην περιοχή όπου παρέχεται αυτή η βοήθεια, θα έχουν την βασική ευθύνη για την εξασφάλιση επιτεύξεως αυτού του συντονισμού και συνεργασίας, ώστε οι διασωθέντες να αποβιβασθούν από το

αρωγό πλοίο και να μεταφερθούν σε ασφαλές μέρος, λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαίτερες περιστάσεις του συμβάντος και τις κατευθυντήριες οδηγίες του Οργανισμού (ΙΜΟ). Στις περιπτώσεις αυτές τα συμβαλλόμενα μέρη θα μεριμνήσουν ώστε αυτές οι αποβιβάσεις να γίνουν όσο το δυνατόν συντομότερα.

2) Ο Πλοίαρχος πλοίου που κινδυνεύει ή η ενδιαφερόμενη υπηρεσία έρευνας και διασώσεως, μετά από διαβούλευση, όσο είναι δυνατόν, με τους Πλοιάρχους των πλοίων που απαντούν στο σήμα κινδύνου, έχει το δικαίωμα να επιτάξει ένα ή περισσότερα από αυτά τα πλοία που αυτός ή η υπηρεσία έρευνας και διασώσεως θεωρεί πλέον ικανά να παράσχουν βοήθεια και ο Πλοίαρχος ή οι Πλοίαρχοι του πλοίου ή των πλοίων που επιτάσσονται, οφείλουν να συμμορφωθούν με την επίταξη, εξακολουθώντας να πλέουν ολοταχώς σε βοήθεια των ατόμων που κινδυνεύουν.

3) Οι Πλοίαρχοι των πλοίων πρέπει να αποδεσμεύονται της υποχρεώσεως που επιβάλλεται από την παράγραφο 1 του παρόντος κανονισμού, όταν πληροφορηθούν ότι τα πλοία τους δεν έχουν επιταχθεί και ότι ένα ή περισσότερα πλοία έχουν επιταχθεί και συμμορφώνονται με την επίταξη. Αυτή η απόφαση πρέπει να κοινοποιείται, αν είναι δυνατόν, στα άλλα πλοία που έχουν επιταχθεί και στην Υπηρεσία Έρευνας και Διασώσεως.

4) Ο Πλοίαρχος πλοίου πρέπει να αποδεσμεύεται της υποχρεώσεως που επιβάλλεται από την παράγραφο 1 του παρόντος κανονισμού και αν το πλοίο του έχει επιταχθεί, από την υποχρέωση που επιβάλλεται από την παράγραφο 2, όταν πληροφορηθεί από τα άτομα που κινδυνεύουν ή από την Υπηρεσία έρευνας και διασώσεως ή από τον Πλοίαρχο άλλου πλοίου που έχει προσεγγίσει αυτά τα άτομα, ότι η βοήθεια δεν είναι πλέον απαραίτητη.

5) Οι διατάξεις του παρόντος κανονισμού δεν αντιτίθενται προς την Διεθνή Σύμβαση περί Ενοποιήσεως Ορισμένων Κανόνων του Δικαίου που αφορούν την βοήθεια και διάσωση στη θάλασσα, που έχει υπογραφεί στις Βρυξέλλες στις 23 Σεπτεμβρίου 1910, ιδιαίτερα προς την υποχρέωση παροχής βοήθειας που επιβάλλεται από το άρθρο 11 αυτής της συμβάσεως.

6) Οι Πλοίαρχοι των πλοίων που έχουν επιβιβάσει άτομα που κινδυνεύουν στη θάλασσα, θα τα μεταχειρίζονται με ανθρωπιά, στα πλαίσια των δυνατοτήτων και των περιορισμών του πλοίου.

11.3 Διεθνείς συμβάσεις και υποχρεώσεις κρατών για έρευνα και διάσωση.

Η Διεθνής Σύμβαση Έρευνας και Διασώσεως του 1979 (International Convention on Maritime Search and Rescue-SAR Convention) του ΙΜΟ εγκρίθηκε το 1979 στο Αμβούργο και τέθηκε σε ισχύ το 1985. Η αναθεωρημένη σύμβαση με διάφορες τροποποιήσεις τέθηκε σε ισχύ τον Ιούλιο του 2006. Με τον όρο *Έρευνα και Διάσωση* χαρακτηρίζεται η διαδικασία έρευνας και παροχής βοήθειας σε άτομα που βρίσκονται ή απειλούνται από επικείμενο κίνδυνο στην θάλασσα. Στη σύμβαση αυτή καθορίζονται οι υποχρεώσεις των συμβαλλομένων κρατών και ρυθμίζονται τα θέματα παροχής υπηρεσιών έρευνας και διασώσεως. Εθνικές και Διεθνείς Συμβάσεις περιλαμβάνουν διατάξεις σχετικά με τις υποχρεώσεις των πλοίων για διεξαγωγή έρευνας και διασώσεως στη θάλασσα.

Όσον αφορά το Εθνικό Δίκαιο, αυτές οι διατάξεις περιλαμβάνονται στον Κώδικα Δημοσίου Ναυτικού Δικαίου (ΚΔΝΔ) ή και Ιδιωτικού Ναυτικού Δικαίου (ΚΙΝΔ), καθώς και στον Ποινικό Κώδικα.

Εκτός από τις ειδικές διατάξεις που επιβάλλουν στους Πλοιάρχους την υποχρέωση παροχής βοήθειας σε πλοία και άτομα που κινδυνεύουν στη θάλασσα, όπως ο Κανονισμός 33 του Κεφαλαίου V της SOLAS 74/78, τα ναυτικά κράτη έχουν αναλάβει την υποχρέωση, μέσω των διεθνών συμβάσεων, να εξασφαλίζουν την λήψη των μέτρων που είναι αναγκαία για την επιτήρηση των ακτών και τη διάσωση των ατόμων που κινδυνεύουν γύρω από τις ακτές των κρατών-μελών της συμβάσεως. Τα σχετικά με αυτές τις υποχρεώσεις των κρατών-μελών αναφέρονται στον Κανονισμό 7 του Κεφ. V της SOLAS 74/78 με τίτλο *«Υπηρεσίες Έρευνας και Διασώσεως»*. Για την ενθάρρυνση των παρακτίων κρατών-μελών για την ομοιόμορφη πολιτική έρευνας και διασώσεως και την οργάνωση αυτών στις ίδιες γραμμές εξασφαλίζοντας την δυνατότητα σε παρακείμενα κράτη να συνεργάζονται και να παρέχουν αμοιβαία βοήθεια, ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (ΙΜΟ) και ο Διεθνής Οργανισμός Πολιτικής Αεροπορίας (ICAO) έχουν εκδώσει κατευθυντήριες οδηγίες που περιέχονται στο Διεθνές Εγχειρίδιο Αεροναυτικής και Ναυτικής Έρευνας και Διασώσεως (IAMSAR Manual), που αποτελείται από τρεις τόμους. Ο κάθε τόμος αναφέρεται στις ειδικές υποχρεώσεις του συστήματος Έρευνας και Διασώσεως (SAR system).

Ο ***πρώτος τόμος*** (Οργάνωση και Διαχείριση –

Organization and Management) αναφέρεται στον σχεδιασμό, στην εγκαθίδρυση και βελτίωση των εθνικών και περιφερειακών συστημάτων SAR και στην συνεργασία με γειτονικές χώρες για αποτελεσματική και οικονομική υπηρεσία SAR.

Ο ***δεύτερος τόμος*** (Αποστολή – Συντονισμός, Mission – Co-ordination) αναφέρεται στο προσωπικό που είναι υπεύθυνο για τον σχεδιασμό και συντονισμό των υπηρεσιών SAR, ασκήσεων κ.λπ..

Ο ***τρίτος τόμος*** (Κινητά μέσα – Mobile facilities) προορίζεται και πρέπει να υπάρχει (Κανονισμός 21 κεφ. V της SOLAS 74/78) στις μονάδες διασώσεως, στα πλοία και αεροσκάφη για διεξαγωγή έρευνας, διασώσεως ή αναλήψεως καθηκόντων επιτόπιου συντονιστή (OSC).

Στις περισσότερες περιοχές της υδρογείου ο πλέον σύντομος, αποτελεσματικός και πρακτικός τρόπος για επίτευξη των σκοπών έρευνας και διασώσεως είναι η ανάπτυξη περιφερειακών συστημάτων έρευνας και διασώσεως SAR σε κάθε περιοχή, σε αντίθεση με την εγκαθίδρυση ανεξάρτητων περιοχών ευθύνης SAR από μία χώρα και αποδοχή αυτής της περιοχής από την γείτονα χώρα. Οπωσδήποτε αυτή η προσέγγιση προϋποθέτει την συνεργασία και τον συντονισμό των γειτονικών χωρών για την ανάπτυξη αυτού του περιφερειακού συστήματος.

Υπ' αυτήν την έννοια εξυπηρετείται και ο ανθρωπιστικός χαρακτήρας της παγκόσμιας υποχρεώσεως για έρευνα και διάσωση, εφόσον καταργείται η ανάγκη κάθε χώρας να παρέχει υπηρεσίες έρευνας και διασώσεως στους πολίτες της σε οποιοδήποτε μέρος του κόσμου.

Παρ' όλα αυτά μπορεί να υπάρχουν εθνικά ή περιφερειακά συστήματα ή και τα δύο. Σε κάθε περίπτωση υπάρχει μία ή περισσότερες περιοχές έρευνας και διασώσεως με δυνατότητα λήψεως των συναγερμών, συντονισμό και διεξαγωγή υπηρεσιών SAR σε κάθε περιοχή μέσω ενός Κέντρου Συντονισμού Διασώσεως (RCC).

Η παροχή βοήθειας σε πλοία, αεροσκάφη ή πρόσωπα που κινδυνεύουν στη θάλασσα είναι μία διεθνής πρακτική που βασίζεται σε παραδοσιακές, ανθρωπιστικές υποχρεώσεις, εξυπηρετεί εθνικά συμφέροντα και αναφέρεται (περιλαμβάνεται) στο Διεθνές Δίκαιο.

Η κατάσταση κινδύνου μπορεί να συμβεί οπουδήποτε και οποτεδήποτε. Οι αποστάσεις που θα διανυθούν από ένα πλοίο ή αεροσκάφος σε κίνδυνο, ή από ένα άτομο που κινδυνεύει στη θάλασσα παρασυρόμενο, είναι πολύ μεγάλες ώστε ο εντοπισμός τους μπορεί να ξεπεράσει τα όρια μιας περιοχής έρευνας και διασώσεως (SRR) ή περισσότερες.

Αν και το σύστημα έρευνας και διασώσεως τίθεται σε συναγερμό λαμβάνοντας πληροφορία της θέσεως του πλοίου που κινδυνεύει, πολλές φορές αυτή η πληροφορία δεν περιέχει τη θέση ή αυτή δεν είναι σωστή. Σε αυτήν την περίπτωση πρέπει να προσδιοριστεί η θέση ή οι συντεταγμένες του πλοίου που κινδυνεύει και η εύρεση της κατευθύνσεως προσεγγίσεως προς αυτό.

Τα πλοία και τα αεροσκάφη διαθέτουν διάφορα όργανα ναυσιπλοΐας για τον αποφασιστικής σημασίας προσδιορισμό της θέσεως για την επιχείρηση έρευνας και διασώσεως. Μερικές φορές αυτά τα όργανα συνδέονται ή είναι ολοκληρωμένα με όργανα επικοινωνίας, ώστε να περιλαμβάνουν αυτόματα και το στίγμα κινδύνου κατά την εκπομπή του συναγερμού.

Τα ηλεκτρονικά μέσα ευρέσεως του στίγματος περιλαμβάνουν ραδιοφάρους σε συνεργασία με ραντάρ, Decca, Loran A και Loran C. Η λήψη ραδιοδιοπτεύσεων της εκπομπής σήματος του πλοίου στο VHF δίαυλο 16 από σταθμούς ξηράς ή από μονάδες SAR, μπορεί να διευκολύνει τον εντοπισμό του κινδυνεύοντος πλοίου ή αεροσκάφους. Τα δορυφορικά συστήματα GPS και GLONASS τριών διαστάσεων έχουν δυνατότητα προσδιορισμού της θέσεως κινδύνου με ακρίβεια 10-100 m. Αν και η γνώση της ακριβούς θέσεως του κινδύνου έχει μεγάλη σημασία, ο εντοπισμός και η προσέγγιση σ' αυτό εξαρτάται από το αν η επιχείρηση εκτελείται νύχτα ή με περιορισμένη ορατότητα ή αν το σκάφος SAR διαθέτει τον εξοπλισμό GPS ή GLONASS.

11.4 Υπηρεσίες που μπορούν να εμπλακούν σε περιστατικό που αφορά σε πλοίο που βρίσκεται σε κίνδυνο και διαδικασίες για την επίτευξη συντονισμού στον τόπο του ατυχήματος.

Ορισμένες κυβερνήσεις παρακτίων χωρών αναθέτουν την ευθύνη για την άσκηση του συντονισμού και την ανάλογη εποπτεία της διεξαγωγής των επιχειρήσεων έρευνας και διασώσεως σε ορισμένες Αρχές ξηράς. Αυτές οι Αρχές διαθέτουν εξειδικεύμενο ***Κέντρο Συντονισμού Διασώσεως*** (Rescue Coordination Center – RCC), το οποίο είναι δυνατόν να διαθέτει εξειδικευμένες μονάδες (πλοία ή και αεροσκάφη) ***Έρευνας και Διασώσεως*** (SAR units). Το

αεροσκάφος SAR πιθανόν να μην μπορεί πάντοτε να συμμετέχει όταν συμβαίνουν περιστατικά σε απομακρυσμένες περιοχές.

Αν συμμετέχουν στην έρευνα μονάδες SAR ή πολεμικό πλοίο, ο κυβερνήτης τους αναλαμβάνει καθήκοντα ***Επιτόπιου Διοικητή*** (On Scene Commander – OSC) και τα εμπορικά πλοία λαμβάνουν συγκεκριμένες οδηγίες από αυτόν. Αν δεν υπάρχει μονάδα SAR ή πολεμικό πλοίο, το εμπορικό πλοίο που καταφθάνει πρώτο στον τόπο του ατυχήματος αναλαμβάνει καθήκοντα OSC μέχρι και εφόσον αντικατασταθεί από άλλο πλοίο κατά την κρίση του ***Συντονιστή Αποστολής Έρευνας και Διασώσεως*** (SMC=Search and rescue Mission Co-ordinator), που και αυτός ορίζεται από τον αρχηγό του Κέντρου Συντονισμού Διασώσεως.

Συνήθως οι Πλοίαρχοι των εμπορικών πλοίων αναλαμβάνουν καθήκοντα Επιτόπιου Διοικητή (OSC) λόγω της αντοχής των πλοίων στο περιβάλλον του ατυχήματος, μέχρι να φθάσουν στην περιοχή πλέον κατάλληλες μονάδες Έρευνας και Διασώσεως (SRUs).

Η εκλογή του Επιτόπιου Διοικητή (OSC) πρέπει να γίνεται αν είναι δυνατόν πριν την άφιξη των πλοίων στην περιοχή του ατυχήματος.

11.5 Ενέργειες που πρέπει να γίνουν από το πλοίο που κινδυνεύει.

11.5.1 Μετάδοση σήματος κινδύνου.

Με οποιοδήποτε μέσο του ***Παγκόσμιου Ναυτικού Συστήματος Κινδύνου και Ασφάλειας*** (Global Maritime Distress and Safety System – GMDSS), όπως:

α) Κλήση κινδύνου μέσω Inmarsat-C.
β) VHF δίαυλος 16 (156.8 MHz).
γ) DSC σε VHF δίαυλος 70 ή σε MF ή HF.
δ) Δορυφορική συσκευή EPIRB.
ε) 2.182 kHz (Ραδιοτηλεφωνία).

Οποιασδήποτε εκπομπής σήματος κινδύνου στην συχνότητα VHF στον δίαυλο 16 ή στους 2.182 kHz, θα μπορούσε να προηγηθεί μία ***Επιλεκτική Ψηφιακή Κλήση*** (Digital Selective Calling – DSC). Τα κύρια συστήματα που χρησιμοποιούν σήμερα τα υπόχρεα στη ΔΣ SOLAS 74/78 πλοία είναι:

α) Cospas-Sarsat και Inmarsat. Ο εξοπλισμός Inmarsat με τις μεγαλύτερες δυνατότητες εξυπηρετεί επικοινωνίες κινδύνου, τηλεφωνίας, telex, facsimile δεδομένων και άλλες γενικές υπηρεσίες.

β) Είναι σωστό και συνιστάται οι Αρχές Έρευνας και Διασώσεως SAR να μεταδίδουν τα σήματα κινδύνου στο σύστημα NAVTEX και Safety NET.

γ) Τα υπόχρεα στη ΔΣ SOLAS 74/78 πλοία, πολλά αλιευτικά και άλλα πλοία που βρίσκονται στην περιοχή που καλύπτει το σύστημα NAVTEX, αναμένεται να φέρουν δέκτη NAVTEX 518 kHz για την λήψη αυτών των σημάτων. Εν τούτοις μερικά πλοία μπορούν να διαθέτουν εξοπλισμό για λήψη Πληροφοριών Ναυτικής Ασφαλείας MSI μέσω Safety NET αντί του NAVTEX, ή και τα δύο, ενώ μερικά πλοία μπορεί να στερούνται εντελώς και τα δύο.

δ) Πλοία υπόχρεα στη ΔΣ SOLAS 74/78 και οπωσδήποτε αυτά που λειτουργούν σε όλες τις περιοχές (sea areas) πρέπει να διαθέτουν:
– VHF διαύλους 6, 13 και 16,
– VHF DSC δίαυλο 70, πομπός και δέκτης συνεχούς φυλακής,
– δέκτη NAVTEX,
– SART 9 GHz, πομποδέκτης ραντάρ και/ή AIS-SART,
– δυνατότητα λήψεως σημάτων MSI μέσω Inmarsat EGC, εφόσον λειτουργούν σε περιοχή πέραν αυτής που καλύπτει το NAVTEX, και
– δορυφορική συσκευή EPIRB (σχ. 11.5), όπως απαιτείται.

ε) Πλοία μη υπόχρεα στη σύμβαση SOLAS 74/78 είναι δυνατόν να συμμορφώνονται πλήρως με τις απαιτήσεις GMDSS ή καθόλου.

Ο εξοπλισμός πλοίου με το σύστημα GMDSS

Σχ. 11.5
Ραδιοφάρος EPIRB που λειτουργεί στα 406 MHz.

παρέχει πρόσθετες δυνατότητες, εν τούτοις προκαλεί προβλήματα επικοινωνίας με πλοία που δεν έχουν εξοπλισμό GMDSS. Επίσης, οι Αρχές Έρευνας και Διασώσεως SAR αναγκάζονται να υποστηρίζουν δύο συστήματα επικοινωνίας στην ξηρά και στη θάλασσα. Για τον σκοπό αυτόν ο ΙΜΟ αποφάσισε όλα τα πλοία που φέρουν εξοπλισμό GMDSS και βρίσκονται εν πλω, να εξακολουθούν, εφόσον είναι δυνατόν, να τηρούν συνεχή ακρόαση στο VHF δίαυλο 16, καθότι τα περισσότερα μικρά πλοία ακόμη θα εξαρτώνται από αυτόν τον δίαυλο για εκπομπή σήματος κινδύνου, επείγοντος ή ασφαλείας.

Ο εξοπλισμός που πρέπει να φέρουν τα υπόχρεα στη σύμβαση SOLAS 74/78 πλοία, είναι δυνατόν να επηρεάζεται από την διαθεσιμότητα του κατάλληλου εξοπλισμού των παράκτιων σταθμών (Coast Radio Stations – CRS), όπως η Ψηφιακή Επιλογική Κλήση (DSC), πομπός NAVTEX κ.λπ.. Για παράδειγμα αν μια χώρα δεν παρέχει δυνατότητα επικοινωνίας DSC κοντά στις ακτές, τα πλοία θα πρέπει να διαθέτουν εξοπλισμό για επικοινωνία σε μεγάλη απόσταση από την ξηρά, ακόμη και όταν πλέουν κοντά σ' αυτές τις ακτές.

Η ραδιοτηλεγραφία (Wireless Telegraphy – WT) υπήρξε ο κύριος τρόπος επικοινωνίας στη θάλασσα από τις αρχές του 20ου αιώνα και εθελοντικά μπορεί ακόμη να χρησιμοποιηθεί. Το μεγάλο πλεονέκτημα αυτής της υπηρεσίας είναι ότι χρησιμοποιώντας τον κώδικα Μορς, ξεπερνά το εμπόδιο της γλώσσας, αλλά εξαρτάται από κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό. Εν τούτοις τα υπόχρεα στη ΔΣ SOLAS 74/78 πλοία δεν έχουν υποχρέωση χρησιμοποιήσεώς της.

Σε απομακρυσμένες περιοχές του ωκεανού, η κλήση κινδύνου πρέπει να εκπέμπεται επίσης προς έναν ραδιοσταθμό ξηράς (CRS) στην συχνότητα HF πλοίου-ξηράς, ειδικά όταν οι κλήσεις κινδύνου στη συχνότητα 2.182 kHz ή στον VHF δίαυλο 16 δεν απαντώνται από άλλους σταθμούς.

Σε περίπτωση αμφιβολιών ως προς τη λήψη του σήματος κινδύνου, αυτό πρέπει να εκπέμπεται επίσης σε οποιαδήποτε διαθέσιμη συχνότητα που θα μπορούσε να προσελκυσθεί η προσοχή άλλων, όπως στην συχνότητα επικοινωνίας μεταξύ πλοίων που χρησιμοποιείται στην περιοχή του ατυχήματος. Πάντοτε πριν την αλλαγή συχνότητας, πρέπει να μεσολαβεί επαρκής χρόνος για απάντηση.

Σε περίπτωση βλάβης του σταθμού επικοινωνιών του πλοίου, είναι δυνατή η εκπομπή του σήματος κινδύνου χρησιμοποιώντας φορητή συσκευή, που παρέχεται για χρήση στα σωστικά μέσα.

Η μετάδοση του σήματος κινδύνου μπορεί να γίνει με σήματα που αναφέρονται στον Διεθνή Κώδικα Σημάτων (ΔΚΣ) (International Code of Signals – INTERCO) Κεφ. IV[1]. Είναι απαραίτητο μερικές φορές στην ομιλία, ή την προφορά γραμμάτων ένα προς ένα, όπως διεθνών διακριτικών σημάτων πλοίων, ονομάτων, καθορισμό περιοχής έρευνας, συντμήσεων κ.λπ., να χρησιμοποιείται το φωνητικό αλφάβητο των γραμμάτων και αριθμών που περιέχονται στον ΔΚΣ.

Όπου υπάρχει γλωσσική δυσκολία θα γίνεται χρήση του Τυποποιημένου Ναυτικού Φρασεολογίου Επικοινωνιών (IMO Standard Marine Communication Phrases – SMCP) ή του Διεθνούς Κώδικα Σημάτων (ΔΚΣ).

Η μετάδοση του σήματος κινδύνου σημαίνει ότι άνθρωπος ή ομάδα ανθρώπων σε πλοίο, αεροσκάφος, ή σε άλλο πλωτό μέσο βρίσκεται σε άμεσο κίνδυνο ή απειλείται από αυτόν και ζητεί άμεση βοήθεια.

Η μετάδοση αυτού του σήματος σε άλλες περιπτώσεις, παραβιάζει το τοπικό ή το Διεθνές Δίκαιο. Τα σήματα κινδύνου πρέπει πάντα να ακυρώνονται μόλις μεταβληθούν οι περιστάσεις και δεν απαιτείται πλέον παροχή βοήθειας.

11.5.2 Κυψελοειδής και δορυφορική κινητή τηλεφωνία.

Λόγω της μεγάλης χρήσεως των κυψελοειδών τηλεφώνων και εφόσον σε περίπτωση κινδύνου μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιοδήποτε μέσο διατίθεται (SOLAS 74/78 Κεφ. V Κανονισμός 33 παραγρ. 1), οι χώρες πρέπει να ορίσουν διαδικασίες για τον χειρισμό αυτών των συναγερμών κινδύνου μέσω κινητών τηλεφώνων. Στο εγχειρίδιο IAMSAR Τόμος II (Αποστολή-Συντονισμός) δίδονται οδηγίες, από τις οποίες πολλές αφορούν και τα δορυφορικά κινητά τηλέφωνα.

Τα δορυφορικά τηλέφωνα συνδέονται με τους δορυφόρους που βρίσκονται σε τροχιά παρέχοντας περιφερειακή ή παγκόσμια κάλυψη. Τα κυψελοειδή τηλέφωνα συνδέονται με ***τοπικό επίγειο δίκτυο ραδιοεπικοινωνιών*** (cell site).

Το κινητό τηλέφωνο επιτρέπει στον κάτοχο να συν-

[1] Σύμφωνα με τον Κανονισμό 21 του Κεφ. V της ΔΣ SOLAS 74/78, πρέπει να φέρουν την έκδοση του ΔΚΣ όλα τα πλοία που υποχρεούνται κατά τη σύμβαση να διαθέτουν ραδιοεξοπλισμό και οποιοδήποτε άλλο πλοίο κατά την κρίση της Αρχής.

δεθεί με το δημόσιο τηλεφωνικό δίκτυο, με άλλα κινητά τηλέφωνα και σταθερές τηλεφωνικές γραμμές.

Τα φορητά συστήματα κυψελοειδούς και δορυφορικής τηλεφωνίας δεν έχουν σχεδιασθεί ως μέρος του διεθνούς συστήματος Έρευνας και Διασώσεως SAR και έχουν περιορισμούς για συναγερμό σε περίπτωση κινδύνου.

11.5.3 Στοιχεία σήματος κινδύνου.

Τα κύρια στοιχεία του σήματος κινδύνου περιλαμβάνουν:

α) Την ταυτότητα του πλοίου (όνομα, εθνικότητα, Διεθνές Διακριτικό Σήμα – ΔΔΣ).

β) Το στίγμα του πλοίου.

γ) Την φύση του κινδύνου και το είδος της βοήθειας που ζητείται.

δ) Τις τοπικές καιρικές συνθήκες, διεύθυνση ανέμου, κατάσταση θαλάσσης και κυματισμού, ορατότητα.

ε) Τον χρόνο εγκαταλείψεως του πλοίου, αν αυτό έχει εγκαταλειφθεί.

στ) Τον αριθμό των ατόμων που παραμένουν στο πλοίο.

ζ) Τον αριθμό και το είδος των σωστικών μέσων που έχουν καθαιρεθεί.

η) Τα βοηθήματα εντοπισμού θέσεως κινδύνου που βρίσκονται στα σωστικά μέσα ή στη θάλασσα, και

θ) τον αριθμό των ατόμων που έχουν τραυματισθεί.

Στο αρχικό σήμα κινδύνου θα περιλαμβάνονται, αν είναι δυνατόν, οι περισσότερες από τις παραπάνω πληροφορίες. Ανάλογα με τις περιστάσεις, θα ακολουθούν επόμενες εκπομπές. Γενικά, αν το επιτρέπει ο χρόνος, είναι προτιμότερο να μεταδίδεται μία σειρά βραχέων μηνυμάτων παρά ενός ή δύο μακρών.

11.6 Άμεσες ενέργειες από τα πλοία που παρέχουν βοήθεια.

Οι άμεσες ενέργειες που πρέπει να εκτελούνται από οποιοδήποτε πλοίο λαμβάνει σήμα κινδύνου είναι:

α) Γνωστοποίηση λήψεως του σήματος και αν χρειάζεται αναμετάδοσή του.

β) Μετάδοση στο πλοίο που κινδυνεύει των εξής πληροφοριών:

– Ταυτότητα του πλοίου (όνομα, εθνικότητα, ΔΔΣ).

– Στίγμα του πλοίου.

– Ταχύτητα και αναμενόμενη ώρα αφίξεως (ETA).

γ) Τήρηση συνεχούς φυλακής ακροάσεως στη συχνότητα που χρησιμοποιείται για τα σήματα κινδύνου.

δ) Συνεχής λειτουργία των μέσων επισημάνσεως του πλοίου που κινδυνεύει και τοποθέτηση επί πλέον ***οπτήρων*** (look-outs), όταν το πλοίο βρίσκεται ή πλησιάζει στην περιοχή.

11.7 Ενέργειες από τα πλοία πριν και όταν φθάσουν στον τόπο του ατυχήματος.

Προετοιμασίες στο αρωγό πλοίο:

α) Πρόσδεση σχοινιού από την πλώρη μέχρι την πρύμνη και στερεωμένο κοντά στην ίσαλο γραμμή από τις δύο πλευρές του πλοίου για να βοηθηθεί η παραβολή των σωσιβίων λέμβων και σχεδιών.

β) Προετοιμασία του φορτωτήρα ή γερανού σε κάθε πλευρά του πλοίου και διατήρησή του σε ετοιμότητα με ανάλογο εξοπλισμό για την περισυλλογή τραυματιών ή ναυαγών που έχουν εξαντληθεί.

γ) Τοποθέτηση λεπτών σχοινιών, κλιμάκων αναρριχήσεως και δικτυών στο κατώτερο ανοικτό κατάστρωμα κατά μήκος και των δύο πλευρών και, αν είναι δυνατόν, ο εφοδιασμός με κατάλληλο εξοπλισμό ατόμων για να εισέλθουν στη θάλασσα και να βοηθήσουν τους ναυαγούς.

δ) Προετοιμασία σωσίβιας σχεδίας προκειμένου να χρησιμοποιηθεί ως πιθανός σταθμός επιβιβάσεως των ναυαγών. Πνευστές σχεδίες δεν πρέπει να ενεργοποιηθούν πριν απαιτηθεί.

ε) Προετοιμασία για την υποδοχή ναυαγών που έχουν ανάγκη ιατρικής βοήθειας, περιλαμβανομένου του εφοδιασμού με φορεία.

στ) Αν καθαιρεθεί η λέμβος διασώσεως ή σωσίβια λέμβος του αρωγού πλοίου, πρέπει να εξασφαλισθεί η επικοινωνία και οπτική επαφή μεταξύ της λέμβου και του πλοίου σε οποιεσδήποτε συνθήκες ημέρας ή νύκτας.

ζ) Προετοιμασία της ορμιδοβόλου συσκευής με λεπτό και χονδρό σχοινί για την σύνδεση με το πλοίο που κινδυνεύει ή τη σωσίβια λέμβο.

Όταν φθάσει το αρωγό πλοίο στο κινδυνεύον:

Σε περίπτωση πυρκαγιάς ή μεγάλης κακοκαιρίας, ή όταν το αρωγό πλοίο δεν μπορεί να προσεγγίσει στο πλοίο που κινδυνεύει, μπορεί να ρυμουλκηθεί στους ναυαγούς λέμβος διασώσεως, σωσίβια λέμβος ή σχεδία.

Σε κακοκαιρία, πλοίο με χαμηλά έξαλα είναι

καταλληλότερο για επιχείρηση διασώσεως, ενώ η ρίψη ελαίων ή λιπαντικών μπορεί να κατευνάσει αποτελεσματικά μεγάλη θαλάσσια περιοχή.

Η πλευρά προσεγγίσεως στο κινδυνεύον πλοίο ή σκάφος, εξαρτάται από τον ρυθμό εκπτώσεως μεταξύ του κινδυνεύοντος και αρωγού πλοίου, αν φυσικά το επιτρέπει ο χρόνος. Γενικά οι ναυαγοί στη θάλασσα ή πλοία σε πυρκαγιά προσεγγίζονται καλύτερα από την προσήνεμη πλευρά.

Αν το περιστατικό συμβεί στον ωκεανό και δεν διατίθεται κάποιο πλοίο με γιατρό, ο Επιτόπιος Διοικητής θα πρέπει να εξετάσει την περίπτωση να μεταδοθεί σήμα επείγοντος (PAN-PAN τρεις φορές) ζητώντας συνάντηση με αυτό το πλοίο.

Όταν διατίθενται συστήματα αναφοράς θέσεως, μπορούν να ζητηθούν πληροφορίες για την διαθεσιμότητα πλοίων που διαθέτουν γιατρό μέσω του Κέντρου Συντονισμού Διασώσεως (RCC).

Αν το περιστατικό συμβεί κοντά στην ξηρά, μπορεί η ιατρική βοήθεια να φθάσει από την ξηρά.

Αν οι ναυαγοί πρέπει να επιβιβασθούν ή να απομακρυνθούν με την βοήθεια ελικοπτέρου, θα πρέπει να ληφθεί στο αρωγό πλοίο ιδιαίτερη μέριμνα.

11.8 Σχεδίαση και διεξαγωγή της έρευνας – Γενικά.

Για να μπορούν οι μονάδες επιφανείας και ιδιαίτερα τα εμπορικά πλοία που βρίσκονται στην περιοχή να ερευνήσουν αποτελεσματικά ή και σε συνδυασμό με αεροσκάφος SAR, εφόσον διατίθεται, είναι σημαντικό οι μέθοδοι και οι διαδικασίες έρευνας να έχουν προσχεδιασθεί, ώστε να μπορούν τα εμπορικά πλοία ανεξαρτήτως εθνικότητας και σημαίας να συνεργασθούν σε συντονισμένες επιχειρήσεις με τη μικρότερη δυσκολία και καθυστέρηση.

Για να επιτευχθεί αυτό έχουν καθιερωθεί διάφορες μέθοδοι έρευνας που ανταποκρίνονται σε διάφορες περιστάσεις.

11.8.1 Ευθύνη του Επιτόπιου Διοικητή (OSC).

Ο Επιτόπιος Διοικητής που εκλέγεται όπως αναφέρεται στην παράγραφο 11.4, ευθύνεται:

α) Να επιλέξει και μετά να θέσει σε εφαρμογή, σε συνεργασία με τα αρωγά πλοία, την καταλληλότερη μέθοδο έρευνας.

β) Να προσαρμόσει την μέθοδο έρευνας ενόψει μεταγενέστερων εξελίξεων, που μπορεί να περιλαμβάνουν:

– Άφιξη πρόσθετων αρωγών πλοίων.
– Πρόσθετες πληροφορίες.
– Καιρικές συνθήκες, ορατότητα και φως ημέρας.

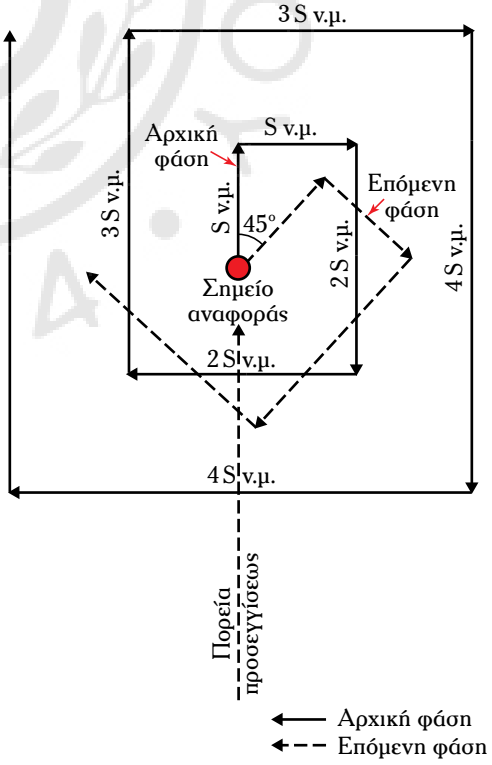
11.8.2 Ορισμοί.

Οι ακόλουθοι ορισμοί χρησιμοποιούνται για την σχεδίαση και εκτέλεση των μεθόδων έρευνας:

α) ***Σημείο αναφοράς*** (Datum). Η πλέον πιθανή θέση του στόχου έρευνας σε δοθέντα χρόνο, λαμβανομένης υπόψη της αναμενόμενης επιδράσεως της εκπτώσεως από την αρχική θέση που συνέβη το ατύχημα.

β) ***Έκπτωση*** (Drift). Η εκτιμώμενη συνιστώσα λόγω επιδράσεως ανέμου, ρεύματος ή/και παλιρροϊκού ρεύματος που θα προκαλέσει αλλαγή της θέσεως του στόχου που ερευνάται.

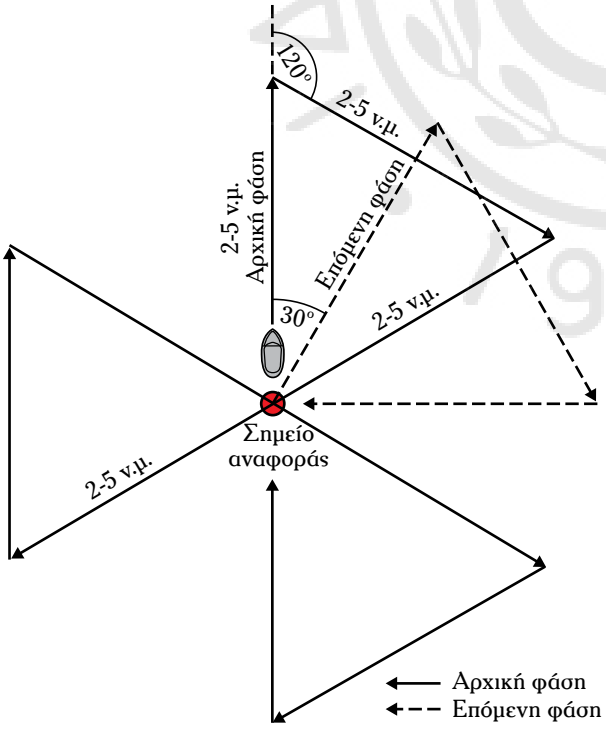
γ) ***Έρευνα κατά μεγεθυνόμενα τετράγωνα*** (expanding square search pattern) (σχ. 11.8α). Μέθοδος έρευνας κατάλληλη για ένα και μόνο πλοίο, κατά την οποία το πλοίο πρέπει να ερευνήσει κατά τετράγωνα μεγεθυνόμενα προς τις εξωτερικές πλευρές από το σημείο αναφοράς του αναζητούμενου στόχου. Συνιστάται σε περιπτώσεις που η θέση του στόχου είναι γνωστή με μικρά περιθώρια αβεβαιό-



Σχ. 11.8α
Μέθοδος έρευνας κατά μεγεθυνόμενα τετράγωνα.

τητας, για έρευνα ανθρώπων στη θάλασσα ή άλλων αντικειμένων με μικρή ή καθόλου έκπτωση. Λόγω της μικρής εκτάσεως της περιοχής που ερευνάται, η επιχείρηση δεν πρέπει να γίνεται από πολλά πλοία ταυτόχρονα (κίνδυνος συγκρούσεως). Επειδή με την μέθοδο αυτή απαιτείται ακριβής ναυσιπλοΐα, το πρώτο σκέλος της διαδρομής (πορεία προσεγγίσεως στο σχήμα) προσανατολίζεται ενάντια στον άνεμο μειώνοντας τα σφάλματα ναυσιπλοΐας. Η αρχή της έρευνας γίνεται πάντοτε από το σημείο αναφοράς. Η έρευνα της ίδιας περιοχής μπορεί να επαναληφθεί – αν χρειαστεί – μεταβάλλοντας την κατεύθυνση των διαδρομών κατά 45° από την αρχική.

δ) ***Έρευνα κατά τομείς*** (sector search pattern) (σχ. 11.8β). Μέθοδος έρευνας κατάλληλη για ένα και μόνο πλοίο σε εξαιρετικές περιστάσεις (π.χ. άνθρωπος στη θάλασσα), κατά την οποία το πλοίο ερευνά ακτινικά από το αρχικό σημείο αναφοράς χρησιμοποιώντας σύστημα τομέων κύκλου. Χρησιμοποιείται κυρίως όταν η θέση του στόχου είναι γνωστή με μικρά περιθώρια αβεβαιότητας (αρχική φάση). Μετά την συμπλήρωση των πρώτων τριών τριγώνων, η έρευνα μετατοπίζεται 30° δεξιότερα και επαναλαμβάνεται κ.ο.κ.. Λόγω της μικρής εκτάσεως της περιοχής που ερευνάται, η επιχείρηση δεν πρέπει να γίνεται από πολλά πλοία ταυτόχρονα. Η ίδια περιοχή μπορεί να ερευνάται από ένα πλοίο και ένα αεροσκάφος, με κάθε μέσο ερευνώντας ανεξάρτητους τομείς της ίδιας περιοχής. Το σημείο αναφοράς μπορεί να σημανθεί με ένα καπνογόνο σήμα που ρίπτεται στη θάλασσα ή έναν ραδιοφάρο χρησιμοποιώντας το σαν βοήθημα ναυσιπλοΐας. Η ακτίνα της περιοχής που ερευνάται είναι 2-5 ν.μ., ενώ κάθε αλλαγή πορείας για κάθε φάση είναι 120° συνήθως προς τα δεξιά.



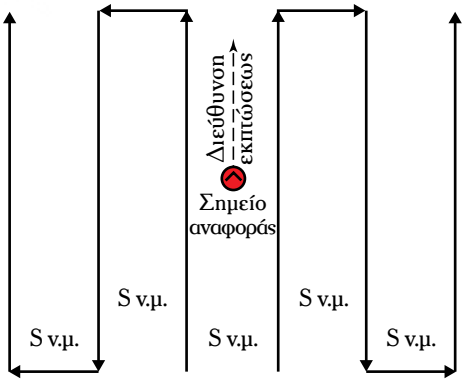
Σχ. 11.8β
Μέθοδος έρευνας κατά τομείς.

ε) ***Έρευνα με παράλληλα ίχνη*** (parallel track search pattern) (σχ. 11.8γ, 11.8δ, 11.8ε, 11.8στ). Μέθοδοι έρευνας για εφαρμογή από δύο ή περισσότερα πλοία, κατά τις οποίες όλα τα πλοία τηρούν παράλληλες πορείες. Χρησιμοποιείται για έρευνα μεγάλης περιοχής, όταν η θέση του στόχου ή των ναυαγών είναι αβέβαιη. Η περιοχή έρευνας συνήθως διαιρείται σε υποπεριοχές, οι οποίες ανατίθενται σε ανεξάρτητα μέσα έρευνας που φθάνουν ταυτόχρονα στην περιοχή, δηλ. κάθε μέσο ερευνά συγκεκριμένη περιοχή. Το σημείο ενάρξεως της έρευνας βρίσκεται σε μία από τις δύο άκρες της υποπεριοχής που ερευνά κάθε πλοίο και απέχει όσο το ήμισυ του εύρους μεταξύ των διαδρομών (track spacing) προς το εσωτερικό του ορθογωνίου παραλληλογράμμου από κάθε μία από τις δύο πλευρές που καταλήγουν στις άκρες της υποπεριοχής. Τα σκέλη (διαδρομές) της έρευνας είναι παράλληλα μεταξύ τους και προσανατολισμένα προς τις μακριές πλευρές της υποπεριοχής.

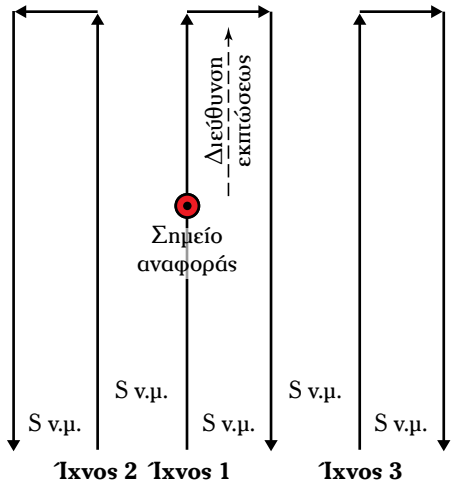
στ) ***Συντονισμένη έρευνα πλοίου και αεροσκάφους*** (ship aircraft co-ordinated search pattern) (σχ. 11.8ζ). Μέθοδος έρευνας κατά την οποία πλοίο και αεροσκάφος συνεργάζονται στην έρευνα (βλ. παραγρ. 11.8.9).

ζ) Πρόσθετοι χρησιμοποιούμενοι όροι (σχ. 11.8η):

– ***Ίχνος*** (track): η τεθλασμένη από το A στο D περνώντας από το B και C.

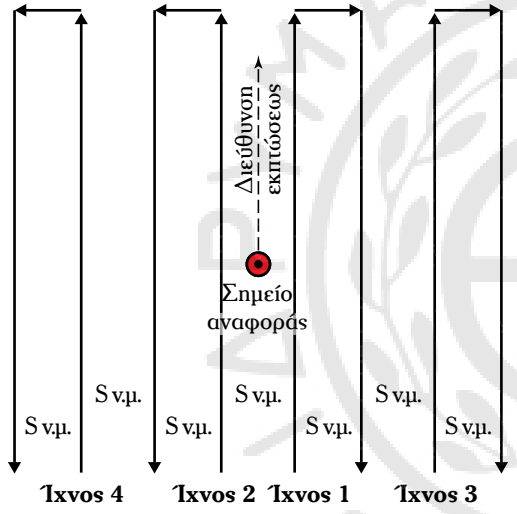


Σχ. 11.8γ
Έρευνα με παράλληλα ίχνη. (Έρευνα από 2 πλοία).



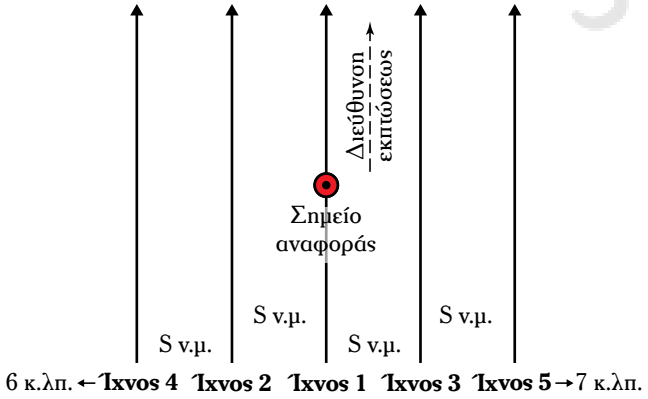
Σχ. 11.8δ

Έρευνα με παράλληλα ίχνη. (Έρευνα από 3 πλοία).



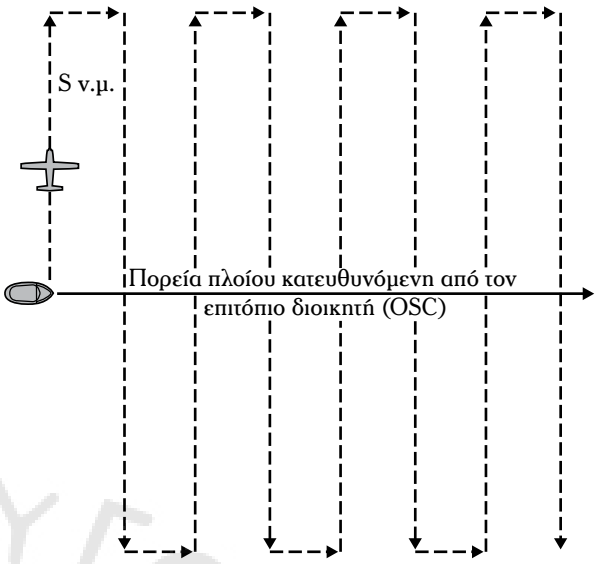
Σχ. 11.8ε

Έρευνα με παράλληλα ίχνη. (Έρευνα από 4 πλοία).



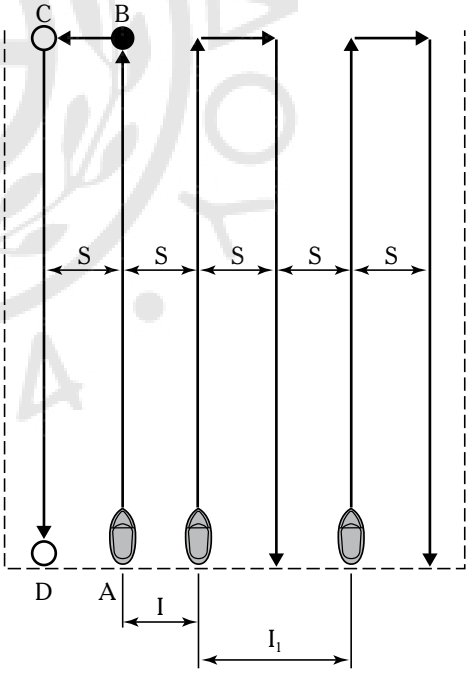
Σχ. 11.8στ

Έρευνα με παράλληλα ίχνη.
(Έρευνα από 5 ή περισσότερα πλοία).



Σχ. 11.8ζ

Συνιονισμένη έρευνα πλοίου και αεροσκάφους.



Σχ. 11.8η

Όροι χρησιμοποιούμενοι στις μεθόδους έρευνας. ***Ίχνος*** *(Track): Η ιεθλασμένη από το A στο D μέσω του B και C.* ***Διαδρομή*** *(Sweep): Το τμήμα του ίχνους AB ή CD.* ***Εύρος μεταξύ διαδρομών*** *(Track spacing): η διάσταση S.* ***Διάστημα*** *(Interval): Η διάσταση I και I_1. Δεν είναι κατ' ανάγκη το ίδιο μεταξύ ζευγών παρακειμένων πλοίων.*

– ***Διαδρομή*** (sweep): Το τμήμα του ίχνους AB ή CD.
– ***Εύρος μεταξύ διαδρομών*** (track spacing): η διάσταση S μεταξύ δύο παραλλήλων ιχνών.
– ***Διάστημα*** (interval): Η διάσταση I και I_1, (απόσταση μεταξύ παρακειμένων πλοίων), η οποία μπορεί να είναι άνιση.

11.8.3 Σχεδίαση έρευνας.

Είναι αναγκαίο να καθορισθεί ένα σημείο αναφοράς (datum) της περιοχής που πρόκειται να ερευνηθεί λαμβανομένων υπόψη των επόμενων παραγόντων:

α) Της θέσεως που αναφέρθηκε και του χρόνου του ατυχήματος.

β) Οποιαδήποτε πρόσθετη πληροφορία όπως ραδιοδιοπτεύσεις ή οπτικές παρατηρήσεις του κινδυνεύοντος πλοίου.

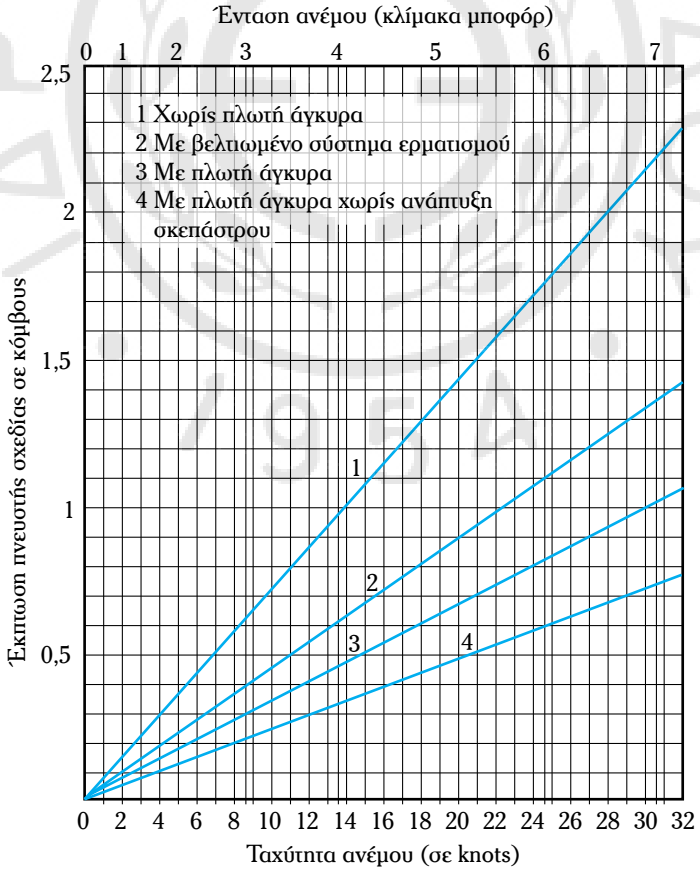
γ) Του χρονικού διαστήματος μεταξύ του χρόνου του ατυχήματος μέχρι την άφιξη σ' αυτό των μέσων που κατευθύνονται για βοήθεια.

δ) Της εκτιμώμενης επιφανειακής κινήσεως του κινδυνεύοντος πλοίου ή των μέσων διασώσεώς του, λόγω της εκπτώσεως (drift). Η έκπτωση οφείλεται στην υπήνεμη παρέκκλιση και στην συνολική επίδραση του ρεύματος. Η υπήνεμη παρέκκλιση εξαρτάται από την ένταση του ανέμου και είναι διαφορετική για τις πνευστές σωσίβιες σχεδίες με ή χωρίς πλωτή άγκυρα ή σύστημα ερματισμού. Παρατηρώντας την ταχύτητα του ανέμου φθάνοντας στην περιοχή του ατυχήματος, μπορεί να εκτιμηθεί η υπήνεμη έκπτωση των πνευστών σχεδιών μέσω του διαγράμματος (σχ. 11.8θ). Οι ναυαγοί στη θάλασσα δεν υπόκεινται σε υπήνεμη έκπτωση–μετατόπιση λόγω ανέμου.

ε) Της πιθανότητας αφίξεως στην περιοχή αεροσκάφους SAR, και

Με ευθύνη του Επιτόπιου Διοικητή ορίζεται το σημείο αναφοράς, εκτός αν το ορίσουν Αρχές ξηράς και το κοινοποιήσουν στα αρωγά πλοία.

Ο OSC πληροφορεί τον Συντονιστή Αποστολής Έρευνας και Διασώσεως, εκτός έαν έχει ενημερωθεί διαφορετικά, για την εξέλιξη της επιχειρήσεως απο-



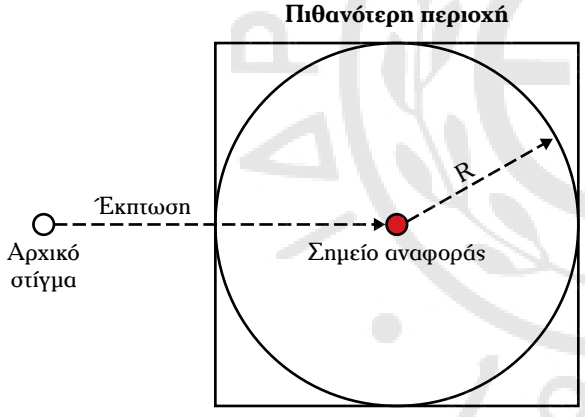
Σχ. 11.8θ
Έκπτωση πνευστής σωσίβιας σχεδίας.

στέλλοντας Αναφορές Καταστάσεως (SITREPS). Ο SMC με την σειρά του ενημερώνει το Κέντρο Συντονισμού Διασώσεως ή οποιαδήποτε άλλη ενδιαφερόμενη Αρχή, π.χ. σε περίπτωση ρυπάνσεως ή απειλούμενης ρυπάνσεως από το πλοίο που κινδυνεύει ή το αεροσκάφος.

Για τον σχεδιασμό της Έρευνας ο OSC πρέπει κατ' αρχήν να προσδιορίσει την περιοχή έρευνας (search area), που είναι ***η πλέον πιθανή περιοχή*** (most probable area). Αυτή είναι η περιοχή που βρίσκεται με κέντρο το σημείο αναφοράς και μέσα στην οποία ο στόχος που ερευνάται είναι πιθανότερο να βρίσκεται μετά από ανοχή για πιθανά σφάλματα στο σημείο αναφοράς, λόγω ανακρίβειας στη αναφερθείσα θέση (στίγμα) του ατυχήματος ή και στον υπολογισμό της εκπτώσεως (drift).

Για το αρχικό στάδιο της έρευνας υπολογίζεται η περιοχή να έχει ακτίνα 10 ν.μ. και ορίζεται με κέντρο το σημείο αναφοράς κατά τον χρόνο ενάρξεως της έρευνας και τετραγωνίζοντάς το με εφαπτόμενες.

Το περιγεγραμμένο στον κύκλο τετράγωνο είναι η πιθανότερη περιοχή (σχ. 11.8ι).



Σχ. 11.8ι
Καθορισμός της αρχικά πιθανότερης περιοχής έρευνας.

Αν στην έρευνα συμμετέχουν περισσότερα μέσα ταυτόχρονα, αυτή η περιοχή θα πρέπει να χωρισθεί σε υποπεριοχές κατάλληλου μεγέθους ανάλογα με τα συμμετέχοντα πλοία που αναλαμβάνουν έρευνα με παράλληλα ίχνη στην περιοχή που έχει ανατεθεί στο καθένα.

Είναι δυνατόν να υπάρξουν περιπτώσεις, κυρίως με μικρά σκάφη, όπου μεγάλα σφάλματα μπορεί να επηρεάσουν δυσμενώς τον υπολογισμό του σημείου αναφοράς. Παρ' όλα αυτά, είναι προτιμότερο να ερευνηθεί επαρκώς μικρότερη περιοχή παρά ανεπαρκώς μεγαλύτερη.

11.8.4 Έρευνα με ραντάρ.

Όταν υπάρχουν αρκετά πλοία για την έρευνα, μερικές φορές είναι προτιμότερο να διεξαχθεί έρευνα με ραντάρ, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις όπου η θέση του ατυχήματος δεν είναι επαρκώς εξακριβωμένη και δεν διατίθεται αεροσκάφος SAR. Σ' αυτήν την έκτακτη ανάγκη δεν υπάρχει προδιαγεγραμμένο σχέδιο.

Ο Επιτόπιος Διοικητής πρέπει κανονικά να κατευθύνει τα πλοία στο να προβούν σε έρευνα πλέοντας σε παράλληλες πορείες (γραμμή μετώπου) με εγκάρσια απόσταση μεταξύ τους 1½ φορά της αναμενόμενης αποστάσεως εντοπίσεως του στόχου.

Ο πίνακας 11.8. δίνει την απόσταση εντοπίσεως στόχου με τη βοήθεια του ραντάρ αναλόγως του ύψους της κεραίας ραντάρ και του μεγέθους του αντικειμένου που ερευνάται.

Πίνακας 11.8
Απόσταση εντοπίσεως με ραντάρ, στόχου που η πλώρη του είναι στραμμένη προς το πλοίο.

Στόχος	*Ύψος κεραίας ραντάρ*	
	15 m	*30 m*
Πλοίο 10.000 κ.ο.χ.	13 ν.μ.	18 ν.μ.
Πλοίο 1.000 κ.ο.χ.	6 ν.μ.	8,4 ν.μ.
Πλοίο 200 κ.ο.χ.	5,5 ν.μ.	7,7 ν.μ.
Λέμβος 9 m	1,9 ν.μ.	2,7 ν.μ.

11.8.5 Διάστημα μεταξύ των πλοίων (interval between ships).

Στην αρχή της έρευνας με παράλληλα ίχνη, ο Επιτόπιος Διοικητής ορίζει την απόσταση μεταξύ των πλοίων. Κατά την κρίση του αυτή η απόσταση μπορεί να αλλάζει λόγω αλλαγής των καιρικών συνθηκών, του αριθμού των πλοίων που συμμετέχουν, το φως της ημέρας, τη θέση του ήλιου, την αποτελεσματικότητα των παρατηρητών (οπτήρων) κ.λπ..

Όλα τα πλοία που συμμετέχουν στην έρευνα πρέπει να τηρούν ασφαλείς αποστάσεις μεταξύ τους και να ακολουθούν ακριβώς τα ίχνη της έρευνας που τους έχουν ανατεθεί.

11.8.6 Ταχύτητα έρευνας (searching speed).

Για τη διεξαγωγή της έρευνας με παράλληλα ίχνη

κατά συντονισμένο τρόπο, όλα τα πλοία πρέπει να πλέουν με την ίδια ταχύτητα που καθορίζει ο Επιτόπιος Διοικητής (OSC). Συνήθως αυτή η ταχύτητα είναι η μέγιστη ταχύτητα του βραδύτερου πλοίου για τις συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή έρευνας.

11.8.7 Περιορισμένη ορατότητα (restricted visibility).

Η περιορισμένη ορατότητα δημιουργεί προβλήματα αποτελεσματικότητας της έρευνας και ασφάλειας των πλοίων που ερευνούν με παράλληλα ίχνη, με συνέπεια να επιβραδύνεται η έρευνα για τους εξής λόγους:

α) Για αποτελεσματική έρευνα πρέπει να ελαττωθεί η απόσταση μεταξύ των πλοίων όσο το δυνατόν περισσότερο λαμβανομένου υπόψη του κινδύνου συγκρούσεως και της αυξήσεως του αριθμού των διαδρομών για να ερευνηθεί όλη η περιοχή και όχι μέρος αυτής.

β) Ελάττωση της ταχύτητας.

γ) Πλοίο χωρίς ραντάρ ή με ελαττωματικό ραντάρ θα πρέπει να τεθεί πρύμα από τα άλλα πλοία και να ενημερώσει σχετικά τον Επιτόπιο Διοικητή. Αυτό το πλοίο πρέπει να συνεχίσει την έρευνα όταν κρίνει ότι η θέση του σε σχέση με τα άλλα πλοία είναι ασφαλής.

δ) Αν η ορατότητα περιορισθεί μετά την έναρξη της έρευνας, ο Επιτόπιος Διοικητής μπορεί να αποφασίσει την συνέχεια της έρευνας όπως έχει σχεδιασθεί, θυσιάζοντας την απώλεια καλύψεως της περιοχής έρευνας χάριν της ασφάλειας.

Αν ο Επιτόπιος Διοικητής κρίνει απαραίτητο να αρχίσει την έρευνα με οποιαδήποτε μέθοδο με παράλληλα ίχνη κατά τη διάρκεια περιορισμένης ορατότητας, θα πρέπει να λάβει υπόψη του:

α) Η ταχύτητα των πλοίων θα είναι ελαττωμένη και η διάρκεια της έρευνας μεγαλύτερη.

β) Για να ερευνηθεί πλήρως η περιοχή, θα πρέπει να μειωθεί το εύρος μεταξύ των διαδρομών (track spacing) κι αυτό με την σειρά του θα πρέπει να μειώσει το διάστημα μεταξύ των πλοίων (interval), οπότε θα χρειασθούν περισσότερες διαδρομές για να ερευνηθεί όλη η περιοχή. Με βάση τα ανωτέρω, ο Επιτόπιος Διοικητής θα αποφασίσει αν χρειάζεται να ελαττώσει την περιοχή μειώνοντας το μήκος ή το πλάτος της ή και τα δύο, λαμβάνοντας υπόψη την κατεύθυνση και τον ρυθμό της εκτιμώμενης εκπτώσεως.

Εφόσον κατόπιν η ορατότητα βελτιωθεί, ο Επιτόπιος Διοικητής πρέπει να προβεί σε τέτοιες ενέργειες που θα επανορθώσουν την κάλυψη που έχει χαθεί.

11.8.8 Διαδικασίες έρευνας κατά την άφιξη στη θέση που έγινε το ατύχημα – Ανάληψη έρευνας.

Το πλοίο που θα φθάσει νωρίτερα στην περιοχή του ατυχήματος θα πρέπει να κατευθυνθεί αμέσως στο σημείο αναφοράς (datum) και να αρχίσει έρευνα κατά μεγεθυνόμενα τετράγωνα (σχ. 11.8α) αναλαμβάνοντας καθήκοντα Επιτόπιου Διοικητή (OSC) και αν είναι αναγκαίο καθήκοντα Συντονιστή Αποστολής Έρευνας και Διασώσεως (SMC) μέχρι να ορισθεί SMC από το Κέντρο Συντονισμού Διασώσεως (RCC), ενώ παραμένει OSC μέχρι και εφόσον αντικατασταθεί από άλλον κατά την κρίση του SMC. Συνήθως οι Πλοίαρχοι των εμπορικών πλοίων αναλαμβάνουν καθήκοντα OSC λόγω της δυνατότητας και αντοχής των πλοίων να επιχειρούν στο περιβάλλον του ατυχήματος, μέχρι να φθάσουν στην περιοχή πλέον κατάλληλες Μονάδες Έρευνας και Διασώσεως (SRUs).

Ο OSC, όταν αναλάβει καθήκοντα, θα πρέπει να ενημερώσει τον κατάλληλο Ραδιοσταθμό Ξηράς (CRS) και να ενημερώνει τον SMC κατά τακτά χρονικά διαστήματα για την εξέλιξη της καταστάσεως ή την μεταβολή των συνθηκών.

Αν είναι δυνατόν, το σημείο αναφοράς μπορεί να σημανθεί με μία σωσίβια σχεδία ή με άλλο επιπλέον αντικείμενο σημάνσεως που παρασύρεται, όπως το αντικείμενο που ερευνάται, για έλεγχο της εκπτώσεως. Αυτό το αντικείμενο μπορεί να χρησιμεύσει ως σημάδι αναφοράς καθ' όλη τη διάρκεια της έρευνας. Συνιστάται ειδικά για πλοία που ερευνούν για άνθρωπο στη θάλασσα, είτε με έρευνα κατά μεγεθυνόμενα τετράγωνα είτε με έρευνα κατά τομείς, να λαμβάνουν υπόψη την έκπτωση λόγω ρευμάτων και ανέμου (ναυσιπλοΐα αναμετρήσεως) παρά άλλες ακριβείς μεθόδους ναυσιπλοΐας (όπως GPS). Μ' αυτόν τον τρόπο μειώνεται η παραμόρφωση του σχεδιασμού της περιοχής έρευνας ως προς το αντικείμενο που ερευνάται, εφόσον αυτόματα λαμβάνεται υπόψη η επίδραση του ανέμου και του ρεύματος που επιδρούν στο αντικείμενο κατά τη διάρκεια της έρευνας. Αυτό επιτυγχάνεται, όπως προαναφέρθηκε, αν τοποθετηθεί στο σημείο αναφοράς, από το πλοίο ή το αεροσκάφος, ένα καπνογόνο ή ένα εύκολα αντιληπτό απο μέγαλη αποστάση αναπεπταμένο αντικείμενο, εφόσον διατίθεται.

Η έρευνα θα γίνει σχετικά μ' αυτό το αντικείμενο,

ενώ η διεξαγωγή της με ακριβείς μεθόδους ναυσιπλοΐας, όπως το GPS, παρέχει ακριβή θέση ως προς τον βυθό και όχι σε σχέση με το αντικείμενο που εκπίπτει. Πιθανόν αυτό (το αντικείμενο που ερευνάται) να βρεθεί έξω από την περιοχή πριν το πλοίο ή τα πλοία που ερευνούν φθάσουν σ' αυτήν την περιοχή. Όταν φθάσουν στην περιοχή άλλα πλοία, ο OSC πρέπει να επιλέξει την πλέον κατάλληλη μέθοδο έρευνας και να κατανείμει υποπεριοχές έρευνας σε κάθε πλοίο.

Με καλή ορατότητα και επαρκείς μονάδες έρευνας μπορεί να αποφασίσει το πρώτο πλοίο να συνεχίσει την έρευνα με μεγεθυνόμενα τετράγωνα, ενώ τα άλλα πλοία να ερευνούν, στην ίδια περιοχή, με παράλληλα ίχνη.

Σε περιορισμένη ορατότητα ή αν δεν διατίθενται επαρκείς μονάδες έρευνας, είναι πιθανώς καλύτερα το πρώτο πλοίο να διακόψει την έρευνα με μεγεθυνόμενα τετράγωνα και να διατεθεί στην έναρξη έρευνας με παράλληλα ίχνη.

Ένα μικρό αντικείμενο που ερευνάται, μπορεί εύκολα να μην εντοπισθεί στο φως της ημέρας, ενώ μπορεί να γίνει ορατό την νύκτα αν επιδεικνύει φώτα, φωτοβολίδες ή πυροτεχνήματα. Γι' αυτό ο OSC θα πρέπει να λάβει υπόψη του την χρησιμοποίηση ενός σκάφους την νύκτα για έρευνα των περιοχών που ερευνήθηκαν κατά τη διάρκεια του φωτός της ημέρας.

Όταν διεξάγεται έρευνα την νύκτα ή σε περιορισμένη ορατότητα, μία καλή πρακτική είναι η σποραδική κράτηση των μηχανών για να ακουσθούν κραυγές ή σφυρίγματα ναυαγών που ζητούν βοήθεια και βρίσκονται σε μικρό σκάφος, σκάφος διασώσεως ή ακόμη στη θάλασσα.

Κατά την διάρκεια των ερευνών ισχύουν πλήρως οι Διεθνείς Κανονισμοί Αποφυγής Συγκρούσεων στη Θάλασσα (ΔΚΑΣ). Τα σήματα χειρισμών και προειδοποιήσεως (Κανόνας 34) έχουν ιδιαίτερη σημασία σ' αυτές τις περιστάσεις.

11.8.9 Συντονισμένη έρευνα πλοίου και αεροσκάφους.

Η μέθοδος αυτή (σχ. 11.8ζ) κανονικά χρησιμοποιείται μόνο όταν βρίσκεται στην περιοχή Επιτόπιος Διοικητής (OSC) για να δίνει οδηγίες και να επικοινωνεί με το σκάφος που συμμετέχει. Με αυτή τη μέθοδο το αεροσκάφος διεξάγει το μεγαλύτερο μέρος της έρευνας ενώ το πλοίο πλέει κατά μήκος μιας πορείας και με ταχύτητα που ορίζεται από τον OSC, έτσι ώστε να μπορεί το αεροσκάφος να το χρησιμοποιήσει σαν σημείο ελέγχου ναυσιπλοΐας. Το αεροσκάφος περνώντας πάνω από το πλοίο μπορεί εύκολα να επιφέρει διορθώσεις, ώστε να παραμένει πάντα στο ίχνος της μεθόδου έρευνας που έχει σχεδιασθεί.

Αυτή η συντονισμένη μέθοδος έρευνας δίνει μεγαλύτερη πιθανότητα εντοπίσεως του στόχου από εκείνη που κανονικά θα μπορούσε να επιτευχθεί από αεροσκάφος που ερευνά μόνο του.

Η ταχύτητα του πλοίου ποικίλλει ανάλογα με την ταχύτητα του αεροσκάφους και το μέγεθος της περιοχής που ερευνάται. Η σχέση μεταξύ της ταχύτητας του σκάφους επιφανείας V_s, της ταχύτητας του αεροσκάφους V_a, του εύρους μεταξύ των διαδρομών S και του μήκους του σκέλους (διαδρομής) έρευνας του αεροσκάφους L, ορίζεται από την εξίσωση:

$$V_s = (S \times V_a) \div (L + S),$$

όπου: V_s, η ταχύτητα επιφανείας δηλαδή του πλοίου (κόμβοι), V_a, η ταχύτητα αεροσκάφους (κόμβοι), S και L, οι αποστάσεις σε ν.μ..

11.9 Αποπεράτωση της έρευνας.

11.9.1 Επιτυχής έρευνα – Διάσωση.

Μετά το πέρας της διασώσεως, ο Επιτόπιος Διοικητής (OSC) πρέπει να βεβαιωθεί ότι όλοι οι άνθρωποι έχουν διασωθεί και να τους ρωτήσει για:

α) Το κινδυνεύον πλοίο ή αεροσκάφος και τον αριθμό των επιβαινόντων σ' αυτά.

β) Αν έχουν δει άλλους ναυαγούς ή σκάφος διασώσεως.

Αυτές οι πληροφορίες πρέπει να αναμεταδοθούν το συντομότερο στον Συντονιστή Αποστολής Έρευνας και Διασώσεως (SMC). Όταν ολοκληρωθεί η επιχείρηση διασώσεως, ο OSC πρέπει να πληροφορήσει αμέσως όλα τα μέσα διασώσεως ότι η έρευνα έχει λήξει. Επίσης ο OSC πρέπει να πληροφορήσει τον SMC για το πέρας της έρευνας και να δώσει τα επόμενα στοιχεία:

α) Ονόματα και προορισμούς των πλοίων με διασωθέντες επιβαίνοντες των πλοίων, την ταυτότητά τους και τον αριθμό των ατόμων που επιβαίνουν σε κάθε πλοίο.

β) Την φυσική κατάσταση των διασωθέντων.

γ) Αν απαιτείται ιατρική βοήθεια.

δ) Την κατάσταση του σκάφους που κινδύνεψε και αν αυτό αποτελεί κίνδυνο για την ναυσιπλοΐα.

11.9.2 Ανεπιτυχής έρευνα.

Ο Επιτόπιος Διοικητής (OSC) πρέπει να συνεχί-

σει την έρευνα μέχρι να εκπνεύσει κάθε λογική ελπίδα διασώσεως επιζώντων.

Ο OSC ενδέχεται να χρειασθεί να αποφασίσει – αν είναι πρακτικά δυνατόν συμβουλευόμενος τον Συντονιστή Αποστολής Έρευνας και Διασώσεως– τον τερματισμό μίας ανεπιτυχούς έρευνας. Γι' αυτήν την απόφαση θα πρέπει ο OSC να λάβει υπόψη του οπωσδήποτε τα ακόλουθα:

α) Την πιθανότητα οι ναυαγοί, αν ζουν, να βρίσκονται στην περιοχή έρευνας.

β) Την πιθανότητα εντοπισμού του σκάφους που ερευνάται, αν πραγματικά είναι στις περιοχές που έχουν ερευνηθεί.

γ) Τον υπόλοιπο χρόνο που διατίθεται για την παραμονή των μέσων έρευνας στην περιοχή.

δ) Την πιθανότητα βυθίσεως του σκάφους χωρίς να αφήσει ίχνος. Αν πρόκειται για μικρό σκάφος ή αεροσκάφος σε θαλασσοταραχή, η πείρα έχει δείξει ότι υπάρχουν κάποια ίχνη, επιπλέοντα συντρίμμια ή πετρελαιοειδή.

ε) Την πιθανότητα οι ναυαγοί να είναι ακόμη ζωντανοί.

Το σχήμα 11.9 δείχνει τον χρόνο επιβιώσεως ναυαγών στη θάλασσα. Οι χρόνοι έρευνας μπορούν να επεκταθούν αν υπάρχει δυνατότητα οι ναυαγοί να φέρουν κατάλληλο εξοπλισμό επιβιώσεως ή έχουν κατορθώσει να απομακρυνθούν από το νερό. Το διάγραμμα είναι ενδεικτικό. Δεν υπάρχει τύπος για τον ακριβή προσδιορισμό του χρόνου που ένα άτομο θα επιβιώσει στο νερό ή για πόσο χρόνο θα πρέπει να συνεχισθεί μία έρευνα. Σε θερμοκρασίες νερού πάνω από 20° C (68° F) πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι οι χρόνοι έρευνας μπορούν να επεκταθούν πέραν των 24 ωρών.

Ο Επιτόπιος Διοικητής αφού συμβουλευθεί τα άλλα μέσα που βοήθησαν στην επιχείρηση και τις Αρχές ξηράς/Κέντρο Συντονισμού Διασώσεως (RCC), θα προβεί στις επόμενες ενέργειες:

α) Για περιστατικό στον ωκεανό: Θα τερματίσει την ενεργή έρευνα. Θα ειδοποιήσει τα αρωγά μέσα να συνεχίσουν το ταξίδι τους και θα πληροφορήσει τις Αρχές ξηράς. Θα στείλει μήνυμα σε όλα τα παραπλέοντα πλοία καλώντας τα να συνεχίσουν να τηρούν φυλακή οπτήρα (look-out) με αυξημένη προσοχή.

β) Για περιστατικό κοντά στις ακτές: Θα συμβουλευθεί τις Αρχές ξηράς σχετικά με το πέρας της έρευνας.

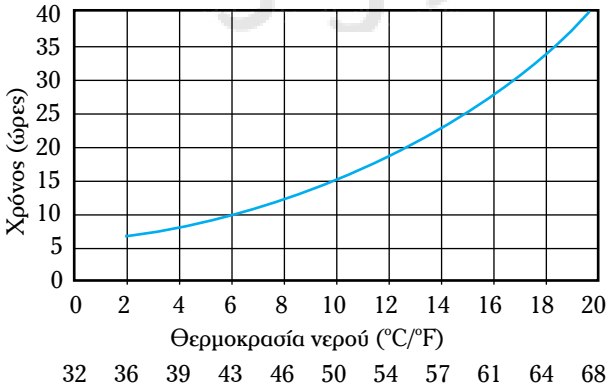
11.10 Ατυχήματα αεροσκαφών στη θάλασσα.

11.10.1 Επικοινωνία αεροσκάφους – πλοίου.

Η απευθείας επικοινωνία πλοίου, ειδικά εμπορικού πλοίου, με αεροσκάφος είναι δύσκολη, λόγω των διαφορετικών ναυτικών και αεροναυτικών ζωνών ραδιοσυχνοτήτων που χρησιμοποιούνται.

Ο πιλότος του αεροσκάφους που κινδυνεύει κανονικά ειδοποιεί την Υπηρεσία Εναέριας Κυκλοφορίας (ATS) για την κατάσταση και τις προθέσεις του. Αν δεν μπορεί να κατευθυνθεί σε ένα αεροδρόμιο, θα ζητήσει από την Υπηρεσία Εναέριας Κυκλοφορίας και αυτή με την σειρά της από το κατάλληλο Κέντρο Συντονισμού Διασώσεως (RCC) την βοήθεια πλοίου που βρίσκεται στην περιοχή.

Τα εμπορικά πλοία συνήθως πληροφορούνται ότι αεροσκάφος κινδυνεύει από μηνύματα των Παρακτίων Ραδιοσταθμών (CRSs) στις διεθνείς συχνότητες κινδύνου 2.182 kHz (ραδιοτηλεφωνία) ή 156,8 MHz (VHF δίαυλος 16). Σ' αυτές τις συχνότητες λειτουργούν λίγα αεροσκάφη.



Σχ. 11.9

Ανώτερος πραγματικός χρόνος επιβιώσεως ατόμων στο νερό που φορούν κανονικά ενδύματα, από την 1η ώρα εισόδου στο νερό.

Η επικοινωνία μεταξύ πλοίου και αεροσκάφους συνήθως γίνεται με αναμετάδοση μέσω αεροσκάφους SAR, πολεμικού πλοίου ή σταθμού ξηράς, που διαθέτουν μέσα επικοινωνίας με πλοία και αεροσκάφη.

11.10.2 Παροχή βοήθειας από το πλοίο στο αεροσκάφος που πρόκειται να προσθαλασσωθεί.

Η παροχή βοήθειας στο αεροσκάφος που πρόκειται να προσθαλασσωθεί περιλαμβάνει:

α) Την φωνητική επικοινωνία, κατά προτίμηση μεταξύ του πλοίου και του αεροσκάφους, και την εκ των προτέρων ρύθμιση διαδικασίας νέας επικοινωνίας ,αν χαθεί η επαφή.

β) Τον εντοπισμό του αεροσκάφους:

– Με το ραντάρ του πλοίου που πιθανόν να λάβει το σήμα του αναμεταδότη (SART) του αεροσκάφους ή με στροφή 90° από τον πιλότο και επαναφορά στην αρχική πορεία.
– Με την εκπομπή σήματος κατευθύνσεως από το πλοίο σε συχνότητα συμβατή με τον ραδιογωνιομετρικό δέκτη του αεροσκάφους, γνωρίζοντας από τον πιλότο στο πλοίο την αντίθετη ραδιοδιόπτευση.
– Με βοήθεια από Υπηρεσίες ξηράς, που λαμβάνουν το στίγμα του αεροσκάφους από ραδιογωνιομετρικούς σταθμούς ή άλλες πληροφορίες.
– Με γνωστοποίηση του στίγματος του αεροσκάφους από τον πιλότο μέσω βοηθημάτων ναυσιπλοΐας.
– Με ασυνήθεις καιρικές συνθήκες που αναφέρονται από τον πιλότο και που μπορούν να δώσουν ενδείξεις για το στίγμα του αεροσκάφους.

γ) Να κατευθύνει την πορεία του αεροσκάφους προς το πλοίο:

– Παρέχοντας σήμα κατευθύνσεως ή πορεία που πρέπει να τηρηθεί βάσει αντιστοιχιών που έχουν ληφθεί από το ραντάρ ή το ραδιογωνιόμετρο του πλοίου.
– Την ημέρα, εκπέμποντας μαύρο καπνό, πλέοντας με μεγάλη ταχύτητα, σχηματίζοντας απόνερα, ή χρησιμοποιώντας άλλα ορατά μέσα για να προσελκύσει την προσοχή.
– Την νύκτα με προβολείς, πυροτεχνήματα, φώτα καταστρώματος, βολίδες εκτοξεύσεως αστέρων ή υδρόφωτα γκράφιτι.

δ) Να παρέχει πληροφορίες για την κατάσταση του καιρού, της θάλασσας και της κατευθύνσεως προσθαλασσώσεως που συνιστάται, ενώ η τελική απόφασή της είναι ευθύνη του πιλότου που πρέπει να την γνωρίσει στο πλοίο το συντομότερο δυνατόν.

ε) Να σημάνει τον θαλάσσιο διάδρομο κατά μήκος της κατευθύνσεως προσθαλασσώσεως που έχει επιλεγεί. Την ημέρα και σε σχετικά ήρεμη θάλασσα, ρίχνοντας πυροσβεστικό αφρό και την νύκτα ή με περιορισμένη ορατότητα την ημέρα, τοποθετώντας σειρά φώτων που επιπλέουν κατά μήκος του διαδρόμου.

στ) Να βοηθήσει την προσέγγιση:

– Η προσέγγιση μπορεί να είναι οπτική, με ραδιογωνιόμετρο που λαμβάνει σήματα κατευθύνσεως από το πλοίο, με τη βοήθεια ραντάρ από το πλοίο ή συνδυασμό τους.
– Με ορατότητα, ημέρα ή νύκτα, το αεροσκάφος θα επιχειρήσει οπτική προσέγγιση, ενώ το πλοίο θα βρίσκεται στη μία πλευρά του διαδρόμου.
– Με χαμηλή νέφωση ή πτωχή ορατότητα, το πλοίο πρέπει να παρέχει συνεχώς σήματα κατευθύνσεως μέχρι την τελική προσέγγιση.
– Μπορούν να χρησιμοποιηθούν και μέσα αεροναυσιπλοΐας για προσέγγιση με την βοήθεια οργάνων.
– Ο πιλότος πρέπει να ενημερωθεί για το ύψος των ιστών του πλοίου και να παρεκκλίνει λίγο κατά την τελική προσέγγιση, ώστε να αποφευχθεί σύγκρουση με το πλοίο.
– Αν η επαφή μέσω ραντάρ γίνεται από το πλοίο, μπορεί να δίνονται αποστάσεις ραντάρ, εφόσον το επιθυμεί ο πιλότος. Δεν πρέπει να επιχειρείται προσέγγιση ελεγχόμενη πλήρως από το ραντάρ, εκτός αν το πλοίο είναι κατάλληλο γι' αυτές τις προσεγγίσεις.

ζ) Να παρέχει φωτισμό:

– Τα πλοία μπορούν να παρέχουν φωτισμό την νύκτα για οπτική προσέγγιση χρησιμοποιώντας φωτοβολίδες ή, αν διαθέτουν, βολίδες εκτοξεύσεως αστέρων.
– Πρέπει να φωτίζεται η περιοχή προσθαλασσώσεως και η περιοχή εκτοξεύσεως των φωτιστικών μέσων, περίπου 1.200 m μετά το τέλος του θαλάσσιου διαδρόμου.
– Το πλοίο μπορεί ακόμη να εκτοξεύσει μία φωτοβολίδα προσανατολισμού μόλις ο πιλότος αρχίσει την προσέγγιση.

11.11 Ελληνική Υπηρεσία Έρευνας και Διασώσεως.

Η ευθύνη και αρμοδιότητα για την οργάνωση και

την παροχή υπηρεσιών Έρευνας και Διασώσεως σε ναυτικά ή αεροπορικά ατυχήματα στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο, ανήκει στο Ενιαίο Κέντρο Συντονισμού Έρευνας και Διασώσεως (ΕΚΣΕΔ) (σχ. 11.11), που λειτουργεί επί 24ώρου βάσεως από το Υπουργείο Εμπορικής Ναυτιλίας (ΥΕΝ) σε συνεργασία με την Πολεμική Αεροπορία, με κέντρο τον Θάλαμο Επιχειρήσεων στον Πειραιά.

Το Λιμενικό Σώμα-Ελληνική Ακτοφυλακή (ΛΣ-ΕΛ.ΑΚΤ) διαχειρίζεται τα ναυτικά και η Πολεμική Αεροπορία (ΠΑ) τα αεροπορικά περιστατικά.

Η περιοχή ευθύνης του ΕΚΣΕΔ περιλαμβάνει σε γενικές γραμμές τα ελληνικά πελάγη, Αιγαίο (εκτός της ζώνης των χωρικών υδάτων της Τουρκίας), Ιόνιο, Κρητικό, Λιβυκό, δηλαδή τον θαλάσσιο χώρο μεταξύ των μεσημβρινών 19° Α και 30° Α και του παραλλήλου 34° Β νότια της Κρήτης. Ο χώρος αυτός ταυτίζεται με τον εναέριο χώρο ευθύνης της Ελλάδος (FIR Αθηνών). Το ΕΚΣΕΔ παρακολουθεί και επεμβαίνει, συνεργαζόμενο με άλλα ΚΣΕΔ της αλλοδαπής, για περιστατικά που συμβαίνουν σε ελληνικά ή ελληνόκτητα πλοία εκτός των ορίων ευθύνης του.

Διαθέτει σύγχρονο εξοπλισμό επίγειων και δορυφορικών επικοινωνιών και εξειδικευμένο προσωπικό βαθμοφόρων του ΛΣ-ΕΛ.ΑΚΤ, που εκτελούν σε βάρδιες συνεχή ακρόαση στις διεθνείς συχνότητες κλήσεως και κινδύνου όλο το 24ωρο. Στη διάθεση του ΕΚΣΕΔ για την εκπλήρωση της αποστολής του διατίθενται σωστικά μέσα όπως: περιπολικά σκάφη, αεροσκάφη και ελικόπτερα του ΛΣ – ΕΛ.ΑΚΤ, αεροσκάφη ή πλοία του Πολεμικού Ναυτικού ή εναέρια μέσα της Πολεμικής Αεροπορίας, εμπορικά πλοία, ναυαγοσωστικά ή ρυμουλκά πλοία.

Σχ. 11.11
Θάλαμος Επιχειρήσεων του Ενιαίου Κέντρου Συντονισμού Έρευνας και Διασώσεως.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ
ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΑΘΗΝΑ
30 ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ 1984

ΤΕΥΧΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΥΛΛΟΥ
125

ΠΡΟΕΔΡΙΚΟ ΔΙΑΤΑΓΜΑ ΥΠ' ΑΡΙΘ. 363

Κανονισμός συναγερμού και γυμνασίων στα εμπορικά πλοία.

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ
ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

Έχοντας υπόψη :

α) Τα άρθρα 9 και 13 του Ν. 1045/1980 «περί κυρώσεως της υπογραφείσης εν Λονδίνω Διεθνούς Συμβάσεως περί ασφαλείας της ανθρωπίνης ζωής εν θαλάσση 1974 και περί άλλων τινών διατάξεων» (ΦΕΚ 95 Α'/80).

β) Τα άρθρα 2 παρ. 1, 32, 36 και 45 του Κεφαλαίου Δ' του Ν.Δ. 187/73 «περί Κώδικος Δημοσίου Ναυτικού Δικαίου» (ΦΕΚ 261 Α'/1973).

γ) Τη 245/17-4-84 γνωμοδότηση του Συμβουλίου Εμπορικού Ναυτικού.

δ) Την 328/84/1-6-84 γνωμοδότηση του Συμβουλίου της Επικρατείας.

Μετά από πρόταση του Υπουργού Εμπορικής Ναυτιλίας, αποφασίζουμε :

Άρθρο πρώτο.

Κυρώνεται ο Κανονισμός «συναγερμού και γυμνασίων στα εμπορικά πλοία», ο οποίος έχει ως εξής :

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ

Συναγερμού και γυμνασίων στα εμπορικά πλοία.

ΜΕΡΟΣ Ι.

Άρθρο 1.

Εφαρμογή.

Ο Κανονισμός αυτός εφαρμόζεται :

α) Σε πλοία με ελληνική σημαία, όπως ειδικότερα προβλέπεται από τις διατάξεις αυτού.

β) Σε πλοία με ξένες σημαίες αντιστοίχων κατηγοριών, που κατεβαίνουν στα ελληνικά λιμάνια, με την προϋπόθεση ότι τα Κράτη των σημαιών των πλοίων αυτών δεν έχουν νομοθεσία αντίστοιχη του Κανονισμού αυτού.

Άρθρο 2.

Ορισμοί - Σκοπός.

1. Κατά την εφαρμογή του Κανονισμού αυτού νοείται :

Επιβατηγό πλοίο : Κάθε πλοίο, που μεταφέρει περισσότερους από 12 επιβάτες.

Φορτηγό πλοίο : Κάθε πλοίο, που δεν είναι επιβατηγό.

Βραχύς διεθνής πλους : Ο διεθνής πλους κατά τη διάρκεια του οποίου το πλοίο δεν απομακρύνεται περισσότερο από 200 μίλια από λιμάνι όπου οι επιβάτες και το πλήρωμα μπορούν να βρεθούν σε ασφάλεια και εφόσον η απόσταση μεταξύ του τελευταίου λιμανιού προσέγγισης της Χώρας, από την οποία αρχίζει το ταξίδι και του τελικού λιμανιού προορισμού δεν υπερβαίνει τα 600 ν. μίλια.

Διεθνής πλους : Είναι ο πλους από το λιμάνι μιας Χώρας σε κάποιο λιμάνι εκτός της Χώρας αυτής και αντίστροφα.

2. Σκοπός του Κανονισμού αυτού είναι η στην πράξη άσκηση στο πλοίο των πληρωμάτων για τη συνεχή ετοιμότητά τους να αντιμετωπίσουν έκτακτη στο σκάφος ανάγκη και να το εγκαταλείψουν με ασφάλεια αν απαιτηθεί.

Με την πρακτική αυτή εκπαίδευση επιδιώκεται επίσης η ενημέρωση των πληρωμάτων για τη λειτουργικότητα του ιδικού ασφαλείας και η μέριμνα της συνεχούς συντηρήσεως και ετοιμότητάς τους, ώστε να ανταποκριθεί στο σκοπό για τον οποίο προορίζεται.

ΜΕΡΟΣ ΙΙ.

Άρθρο 3.

Καθήκοντα πληρώματος σε περίπτωση ανάγκης.

1. Σε κάθε μέλος του πληρώματος αναθέτονται ειδικά καθήκοντα που αναλαμβάνονται σε περίπτωση συμβάντος έκτακτης ανάγκης. Τα ειδικά αυτά καθήκοντα αφορούν στην ενεργό συμμετοχή κάθε μέλους για την ασφαλή εγκατάλειψη πλοίου, για την αντιμετώπιση πυρκαγιάς και για την αντιμετώπιση διαροής.

Η διαίρεση του πληρώματος για την περίπτωση έκτακτης ανάγκης καθορίζεται στον Πίνακα Συναγερμού του άρθρου 4.

2. Για το σκοπό της αποτελεσματικής αντιμετώπισης πυρκαγιάς, διαροής ή άλλης φύσης απυχημάτων, τα οποία ενδέχεται να οδηγήσουν σε εγκατάλειψη του σκάφους, συγκροτείται σε κάθε πλοίο «Ομάδα αντιμετώπισης κινδύνου» της οποίας αποκλειστικό έργο είναι η ουσιαστική αντιμετώπιση οποιασδήποτε έκτακτης ανάγκης.

Το έργο της Ομάδας αντιμετώπισης κινδύνου είναι αυτοτελές και ανεξάρτητο από την οργάνωση και διαίρεση πληρώματος σύμφωνα με τον πίνακα συναγερμού.

Η Ομάδα αυτή συγκροτείται από τέσσερα τουλάχιστον μέλη του πληρώματος από τα οποία ένα τουλάχιστο είναι αξιωματικός καταστρώματος και ένα αξιωματικός μηχανής. Η Ομάδα πρέπει να είναι εφοδιασμένη με εργαλεία και κατάλληλα μέσα, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνεται εξάρτηση πυροσβέστου με αναπνευστική συσκευή, φανάρια ασφαλείας, τσεκούρια, λοστοί και κλειδιά. Η επιλογή των μελών πληρώματος της Ομάδας γίνεται με γνώμονα το βαθμό ενημερότητας του καθενός στη στεγανή υποδιαίρεση, το πυροσβεστικό ιδικό και το δίκτυο των συστημάτων ασφάλειας του πλοίου.

Άρθρο 4.

Πίνακας Συναγερμού.

1. Ο Πλοίαρχος κάθε πλοίου είναι υποχρεωμένος να συντάσσει πίνακα συναγερμού ο οποίος αναγράφει σε στήλες τον αύξοντα αριθμό καταχώρισης στον πίνακα, το ονοματεπώνυμο και την ειδικότητα κάθε μέλους του πληρώματος και σε τρεις χρωματιστές στήλες τα καθήκοντα, που αναθέτονται σ' αυτό κατά την εγκατάλειψη του πλοίου, την πυρκαγιά και τη διαρροή.

2. Ο πίνακας συναγερμού εκδιδόταν :

α) Καθορίζει :

(i) την επάνδρωση των σωσίβιων λέμβων με αριθμό ανδρών αρκετών για την ασφαλή καθοδήγηση και κίνησή τους.

(ii) Το λεμβέρχο της σωσίβιας λέμβου και προσφάτου για μηχανοκίνητη λέμβο το χειριστή της μηχανής και τον υπεύθυνο για τη μεταφορά και το χειρισμό της φορητής ραδιοτηλεγραφικής συσκευής.

(iii) Τους χώρους συγκέντρωσης των επιβατών στα καθοριζόμενα σημεία του πλοίου.

(iv) Τα σήματα συναγερμού μαζί με την επεξηγηματική έννοια του καθενός για την πραγματοποίηση των σωσίβιων λέμβων.

(v) Τη συγκρότηση της «Ομάδας αντιμετώπισης κινδύνου».

β) Αναγράφει τα ανατιθέμενα στα μέλη του πληρώματος διάφορα καθήκοντα σε σχέση με :

(i) Το κλείσιμο των στεγανών θυρών, βαλβίδων και μηχανισμών κλεισίματος των κυβικών (μπούκων), των χειρόφρυκτων σκάφης και των θυρών πυρκαγιάς.

(ii) Την εξουσιαμό των σωσίβιων λέμβων και τα υπόλοιπα σωστικά μέσα.

(iii) Την καθίζηση των σωσίβιων λέμβων.

(iv) Την κατάβαση της πυροσβεστικής λεμβοσωμάτων υπόψη των σχεδιαγραμμάτων ελέγχου παραγγίας του πλοίου.

γ) Όταν πρόκειται για επιβατηγό πλοίο αναγράφει επιπρόσθετα και τα διάφορα καθήκοντα που ανάθετονται στα μέλη του προσωπικού γενικών υπηρεσιών, τα σχετικά με τους επιβάτες σε περίπτωση κινδύνου. Τα καθήκοντα αυτά αφορούν στην :

(i) Ειδοποίηση των επιβατών.

(ii) Εξασφάλιση ότι οι επιβάτες είναι κατάλληλα ντυμένοι και έχουν φορέσει κατά το σωστό τρόπο τις σωσίβιες ζώνες τους.

(iii) Καθοδήγηση των επιβατών για μετάβασή τους στους καθοριζόμενους χώρους συγκέντρωσης ακολουθώντας προς τούτο τα ειδικευτικά βέλη και πινακίδες.

(iv) Διατήρηση της τάξης στους διαδρόμους και τις κλίμακες και γενικά στον έλεγχο της κίνησης των επιβατών.

(v) Εξασφάλιση ότι μεταφέρθηκε αρκετή ποσότητα κλινοσκεπασμάτων στις σωσίβιες λέμβους.

3. Ο πίνακας συναγερμού :

α) Συμπληρώνεται πριν από την αναχώρηση του πλοίου και αντίγραφό του αναρτάται στη γέφυρα του πλοίου, τα διαμερίσματα του πληρώματος και τη μηχανοστάσιο.

β) Χρονολογείται και υπογράφεται από τον Πλοίαρχο.

γ) Όταν πρόκειται για επιβατηγό πλοίο να είναι τύπου εγκεκριμένου από την Επιθεώρηση Εμπορικών Πλοίων.

4. Εκτός από τον πίνακα συναγερμού συντάσσεται για κάθε μέλος του πληρώματος Ατομικό Δελτίο Συναγερμού (καρτέλλα), που αναρτάται στην καμπίνα του ναυτικού. Στο Δελτίο αναγράφονται τα ατομικά στοιχεία και ειδικά σήματα συναγερμού με την έννοιά τους και τα ανατιθέμενα καθήκοντα. Προκειμένου για επιβατηγά πλοία μέσα στις καμπίνες των επιβατών αναρτάται πινακίδα σε εμφανή θέση που εξηγεί καθαρά στην ελληνική και πολλάκις στην αγγλική γλώσσα την έννοια των εκπεμπομένων σημάτων μαζί με επακριβείς οδηγίες για το τί πρέπει να κάνουν σε περίπτωση κινδύνου και τον τρόπο, που πρέπει να φορέσουν τη σωσίβια ζώνη. Όμοια πινακίδα αναρτάται σε κατάλληλες θέσεις των καταστρωμάτων και των κοινόχρηστων χώρων.

5. Στους διαδρόμους των διαμερισμάτων του πλοίου τοποθετούνται ενδεικτικές πινακίδες για την καθοδήγηση των επιβατών στους χώρους συγκέντρωσης ή περίπτωση κινδύνου.

Άρθρο 5.

Σήματα Συναγερμού.

1. α) Γενικό Σήμα Κινδύνου : Το σήμα αυτό για τα επιβατηγά και φορτηγά πλοία αποτελείται από έπτά ή περισσότερους διαδοχικούς βραχείς σφυριγμούς που ακολουθούνται από ένα μακρό σφυριγμό με τη σειρήνα ή σειρήνα του πλοίου.

β) Όταν πρόκειται για φορτηγά και επιβατηγά πλοία μήκους μεγαλύτερου από 45,7 μέτρα ή επιβατηγά που ανεξάρτητα από το μήκος τους εκτελούν διεθνείς πλόες, οι οποίοι δεν είναι βραχείς διεθνείς πλόες, συμπληρώνεται εκτός από το Γενικό Σήμα Κινδύνου, και με το ηχητικό ηλεκτρικό σύστημα του πλοίου, σειρήχι ήχος διάρκειας τέσσερις δευτερολέπτων ο οποίος θα είναι δραχείς διεθνείς πλόες, συμπληρώνεται εκτός από το Γενικό Σήμα Κινδύνου, και με το ηχητικό ηλεκτρικό σύστημα του πλοίου, σειρήχι ήχος διάρκειας τέσσερις δευτερολέπτων, ώστε να εξασφαλίζεται ότι το σήμα αυτό θα έχει ακουστεί σ' όλο το πλοίο.

γ) Η ακουμπή του σήματος αυτού για μεν τα πλήρωμα σημαίνει γρήγορη επίνδυνση των θέσεων προσωπικείας χρησιμοποίησης των σωσίβιων μέσων του πλοίου όπως καθορίζεται από τον Πίνακα συναγερμού, για δε τους επιβάτες σημαίνει την προσθήκη τους στους χώρους συγκέντρωσης επιβατών, οι οποίοι καθορίζονται στις πινακίδες των καμπινών και στις πινακίδες της τοποθετημένες στους διαδρόμους και στους κοινόχρηστους χώρους.

Ως χώρος συγκέντρωσης των επιβατών ανάλογα με την επιθυμητή διαρρύθμιση και οργάνωση του πλοίου, πρέπει να καθορίζονται είτε οι χώροι επιβίβασης κοντά στο σωστικό μέσο στο οποίο πρόκειται να επιβιβαστούν, είτε ευρύχωρες κύριους των ανώτερων καταστρωμάτων από τις οποίες στη συνέχεια οι επιβάτες μπορούν καθοδηγούνται από τα πλήρωμα στα διατεθέμενα σωστικά μέσα.

δ) Τα πλήρωμα και οι επιβάτες σε περίπτωση εκπομπής Γενικού σήματος κινδύνου φορούν αμέσως τις σωσίβιες ζώνες τους.

ε) Εκπομπή του σήματος κινδύνου δεν σημαίνει και εγκατάλειψη του πλοίου.

Η εκκένωση επιβατών στα σωστικά μέσα και στη συνέχεια η καθίζησή τους στη θάλασσα σημαίνεται με την εκφώνηση της εντολής «Εγκατάλειψη πλοίου» από τον Πλοίαρχο, που έχει το γενικό πρόσταγμα.

2. Σήμα πυρκαγιάς :

α) Τα σήμα πυρκαγιάς για τα φορτηγά και τα επιβατηγά πλοία αποτελείται από σειράδες κωδωνισμών διάρκειας της κάθε μιάς θέσα (10) δευτερολέπτων με τον κώδωνα του πλοίου.

β) Όταν πρόκειται για φορτηγά και επιβατηγά πλοία μήκους μεγαλύτερου από 45,7 μέτρα και επιβατηγά ανεξάρτητα από το μήκος τους που εκτελούν διεθνείς πλόες, που δεν είναι βραχείς διεθνείς πλόες, να εκπέμπεται επιπρόσθετα το ίδιο ως άνω σήμα με το ηχητικό ηλεκτρικό σύστημα αναγγελίας κινδύνου.

γ) Η εκπομπή των προαναφερομένων σημάτων σημαίνει για το πλήρωμα την ταχεία επάνδρωση των θέσεων που προβλέπονται από τον πίνακα συναγερμού για την καταπολέμηση της πυρκαγιάς. Όταν πρόκειται για τους επιβάτες, επειδή υπάρχει πιθανότητα η πυρκαγιά να μη τεθεί υπό έλεγχο, αυτοί συγκεντρώνονται φορώντας τις σωσίβιες ζώνες τους σε ευρύχωρες κύριους των ανωτέρων καταστρωμάτων του πλοίου παραμένοντας υπήρξε για την εξέλιξη της κατάστασης.

3. Σήμα Διαρροής :

α) Το σήμα διαρροής προβλέπεται για πλοία μήκους μεγαλύτερου από 45,7 μέτρα και αποτελείται από ομάδα τριών μικρών φυσιγγίων εκπεμπομένων από το ηχητικό ηλεκτρικό σύστημα αναγγελίας κινδύνου.

β) Η εκπομπή του σήματος αυτού σημαίνει για το πλήρωμα την επάνδρωση των θέσεων οι οποίες προβλέπονται από τον πίνακα συναγερμού για την αντιμετώπιση της διαρροής και πιθανής κατάκλυσης κάποιου χώρου του πλοίου.

Όταν πρόκειται για επιβάτες, οποιδ ποτε υπάρχει πιθανότητα η εκτύπωσις να μη τελεί υπό έλεγχο, αυτοί συγκεντρώνονται φορώντας τις σωσίβιες ζώνες σε χώρους που υποδεικνύονται από τον πλοίαρχο με τη χρήση μεγαφωνικού συστήματος ανάλογα με την ως προς το διάγραμμα και τα αγυιόφωτα θέση και την έκταση της διαρροής.

4. Ότι τα συστήματα εκσυμπές σημάτων συνεχούς χειρίζονται από τη γέφυρα του πλοίου.

5. Σε επιβατηγά πλοία πλικής χωρητικότητας μεγαλύτερης από 500 κόρους υπάρχει μεγαφωνικό συστημα που λειτουργεί από τη γέφυρα του πλοίου και είναι δυνατό να ακουστεί στους χώρους ενδιαίτησης πληρώματος και επιβατών, μηχανοστασίο, υπηρεσιακά, εξωτερικά καταστρώματα και στους συνθ δεις επιστημονικής χώρους εργασίας.

6. Η χρήση του μεγαφωνικού συστήματος για παροχή οδηγιών και κατευθύνσεων προς το πλήρωμα και τους επιβάτες σε περίπτωση ανάγκης ανατίθεται στον κύριο του πλοίαρχο.

ΜΕΡΟΣ ΙΙΙ.

ΠΕΡΙ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ

Άρθρο 6.

Γενικά.

1. Σκοπός του Μέρους ΙΙΙ του Κανονισμού αυτού είναι η καθιέρωση ομοιόμορφων κανόνων εκτέλεσης γυμνασίων για την εκπαίδευση των πληρωμάτων των ελληνικών εμπορικών πλοίων και ενημέρωση αυτών στα ειδικά καθήκοντά τους στην περίπτωση έκτακτης ανάγκης.

2. Για την επιτυχία του σκοπού της προηγούμενης παραγράφου καθιερώνονται σύμφωνα με τα άρθρα του παρόντος Κανονισμού, εκτέλεση των παρακάτω γυμνασίων:

α) Συγκέντρωσης επιβατών.

β) Καθείρισης σωσίβιων λέμβων για επιβατηγά πλοία.

γ) Καταβάσεις πυρκαγιάς.

δ) Αντιμετώπισης διαρροής, και

ε) Δοκιμές μηχανισμού κίνησης σωσίβιου.

3. Τα γυμνάσια χαρακτηρίζονται από την εκπομπή του κατάστοιχου σήματος συναγερμού που είναι:

α) Γενικό σήμα κινδύνου για γυμνάσια συγκέντρωσης επιβατών και καθίσεως σωσίβιων λέμβων για επιβατηγά πλοία.

β) Σήμα πυρκαγιάς για τα γυμνάσια πυρκαγιάς.

γ) Σήμα διαρροής για τα γυμνάσια διαρροής.

Το γυμνάσιο δοκιμών μηχανισμού κίνησης σωσίβιου δεν ανακοινώνεται με ειδικό σήμα, αλλά μόνο στους επιβάτες.

4. Εφόσον σε επιβατηγά πλοία το γυμνάσιο που πρόκειται να εκτελεστεί αφορά μόνο το πλήρωμα και δεν συνεπάγεται συγκέντρωση των επιβατών, αυτό πρέπει να γίνεται γνωστό έγκαιρα στους επιβάτες από τα μεγάφωνα του πλοίου καθώς και με κάθε άλλο πρόσφορο μέσο.

Άρθρο 7.

Γενικές Οδηγίες.

1. Τα γυμνάσια, όπου κατά τον πλου δεν και στα λιμάνι γίνονται πάντοτε κατά την κρίση του πλοιάρχου, χωριστά ή ομαδικά, σε κανονικά χρονικά διαστήματα, όπως ειδικότερα καθορίζεται από τα οικεία άρθρα του Κανονισμού και με τα οποία είναι υποχρεωμένος ο Πλοίαρχος να συμμορφώνεται με ακρίβεια.

2. Μετά την εκτέλεση του γυμνασίου ακολουθεί υποχρεωτικά κριτική και σχολίαση του γυμνασίου και εντοπίζονται οι αδυναμίες που παρατηρήθηκαν και γίνεται επίσης με την ευκαιρία θεωρητική ανάπτυξη θεμάτων κατάσβεσης και ετοιμότητας πλοίου, καθώς και θεμάτων εκπαίδευσης και ενημερότητας του πληρώματος για τον τρόπο χειρισμού του ιδιαιτέρου περιβάλλοντος του πλοίου.

Άρθρο 8.

Γυμνάσιο συγκέντρωσης επιβατών.

1. Ο καθορίζ χρόνος κατά τον οποίο πρέπει να λάβει χώρα γυμνάσιο συναγερμού γνωστοποιείται έγκαιρα στους επιβάτες και το πλήρωμα.

2. Η καθοδήγηση των επιβατών στους χώρους συγκέντρωσης γίνεται από ειδικά οριζόμενα από τον πλοίαρχο μέλη του πληρώματος κατά προτίμηση του κλάδου Γενικών Υπηρεσιών.

3. Ο επικεφαλής κάθε ομαδικής συγκέντρωσης αξιωματικός οφείλει να βεβαιώνεται έγκαιρα ότι καθένα από τα μέλη της που είναι του Κλάδου Γενικών Υπηρεσιών γνωρίζει σε ικανοποιητικό βαθμό τα καθήκοντά του, τα οποία συνίστανται στα εξής:

α) Στην καθοδήγηση των επιβατών στους τόπους συγκέντρωσης, τη διατήρηση της τάξης στις σκάλες που διέρχονται, της ήσυχίας στους χώρους και γενικά ότι είναι σχετικό με την κίνηση των επιβατών.

β) Στον έλεγχο ότι όλοι οι επιβάτες που ανήκουν στη συγκεντρώθηκαν στο χώρο που καθορίστηκε και φορούν κανονικά τις σωσίβιες ζώνες τους.

γ) Στην ενημέρωση προς τους επιβάτες των κινδύνων που διατρέχουν από τις μη ακριβή τήρηση των οδηγιών που δίνουν οι υπεύθυνοι του πλοίου.

4. Κατά τη διάρκεια των γυμνασίων οι υπεύθυνοι αξιωματικοί υποχρεούνται να ενημερώνουν τους επιβάτες για τον τρόπο εγκατάλειψης του πλοίου και ποιοζών ιδιαίτερα σ' αυτούς ότι το γεγονός αυτό δεν σημαίνει και αγκαλιάζει της ανάγκης, αλλά σκοπό έχει να εξασφαλίσει την κανονική προσέλευση των επιβατών στους καθορίζομενους χώρους συγκέντρωσης λόγω επερχομένου κινδύνου.

5. Σε όλους τους προοριζόμενους για κοινόχρηστους επιβατών χώρους πρέπει να τοποθετούνται γίνεται πινακίδες με πληροφορίες και οδηγίες για:

α) Τους χώρους συγκέντρωσης των επιβατών που διαμένουν στο θάλαμο.

β) Την περιγραφή της φύσης και σημασίας του γενικού σήματος συναγερμού και των άλλων σημάτων ανάγκης.

γ) Τις επισημειωμένες οδηγίες σχετικά με τον τρόπο χρησιμοποίησης των σωσίβιων ζωνών.

δ) Τις ενέργειες που πρέπει να γίνουν σε περίπτωση κινδύνου.

6. Οι πληροφορίες αναγράφονται στην Ελληνική γλώσσα και τουλάχιστον και στην Αγγλική γλώσσα.

7. Στα επιβατηγά πλοία που εκτελούν διεθνείς πλόες πρέπει να εκτελείται γυμνάσιο μέσα στις πρώτες 24 ώρες μετά τον απόπλου. Τα επιβατηγά που εκτελούν διεθνείς πλόες διαρκείας μικρότερης των 24 ωρών και πλόες εσωτερικού εφαρμογής διαρκείας δεν είναι υποχρεωμένα να εκτελέσουν το γυμνάσιο αυτό, μπορεί όμως ο πλοίαρχος κατά την κρίση του να διατάξει την εκτέλεση γυμνασίου συγκέντρωσης και σε πλόες της κατηγορίας αυτής.

Άρθρο 9.

Γυμνάσιο καθίσεως σωσίβιων λέμβων.

1. Οι καθορισμένοι για κάθε σωσίβια λέμβο άνδρες, με εξαίρεση αυτούς που εκτελούν κανονική υπηρεσία, καθώς και αυτούς που είναι επιφορτισμένοι με ειδικά καθήκοντα σε περιπτώσεις κινδύνου, συγκεντρώνονται στις καθορισμένες στις σωσίβιες λέμβους θέσεις τους φορώντας τις σωσίβιες ζώνες τους.

2. Ο λεμβούχος κάθε σωσίβιας λέμβου ελέγχει την παρουσία των ανδρών που έχει στις διαταγές του και διαπιστώνει ότι αυτοί γνωρίζουν καλά τα καθήκοντά τους.

3. Οι λέμβοι που χρησιμοποιούνται για το γυμνάσιο επιλέγονται από κάθε πλευρά του πλοίου, με τρόπο που τα πληρώματα των άλλων λέμβων να μπορούν να παρακολουθήσουν το γυμνάσιο που εκτελείται.

4. Όταν το γυμνάσιο εκτελείται κατά τη διάρκεια του πλου και ο καιρός και οι συνθήκες πλου το επιτρέπουν, τουλάχιστον το ένα τέταρτο του ολικού αριθμού των λέμβων που κρέμονται στις εσωτερίδες (κανόνια) πρέπει να καθαιρείται και να αναπεμάται ως το κατάστημα επιβίβασης. Ο εξοπλισμός των λέμβων αυτών ελέγχεται και οι πλευρικές αλίμακες και τα μέσα επιβίβασης, προετοιμάζονται κάπελλοι. Το σύστημα καθαίρεσης των λέμβων και οι εσωτερίδες (κα-

πόνια) αυτών ελέγχονται με τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η καλή κατάσταση και η ετοιμότητά τους.

5. Οι λέμβοι που δεν χρησιμοποιούνται για το γυμνάσιο πρέπει να ελέγχονται για να διαπιστώνεται η κατάσταση στην οποία βρίσκονται αυτές και ο εξοπλισμός τους.

6. Προκειμένου για μηχανοκίνητες λέμβους, ελέγχεται η κανονική λειτουργία των μηχανών τους. Όταν πρόκειται δε για λέμβους με μηχανική πρόωση γίνεται δοκιμή και επίδειξη του τρόπου χειρισμού τους. Ελέγχονται επίσης και μπαίνουν σε λειτουργία η ραδιοτηλεγραφική συσκευή σωσίβιας λέμβου και η φορητή ραδιοτηλεγραφική συσκευή.

7. Αν το γυμνάσιο γίνει σε λιμάνι, πρέπει να καθαιρείται όσο το δυνατό μεγαλύτερος αριθμός λέμβων και να ανακρεμάται έξω από τις πλευρές του πλοίου μέχρι το ύψος του καταστρώματος επιβίβασης περιοδικά δε να καθαιρείται στη θάλασσα ανάλογος αριθμός από αυτές ώστε να εξασφαλίζεται η καθαίρεση μέχρι τη θάλασσα όλων των λέμβων, τουλάχιστον μια φορά κάθε 4 μήνες, ώστε τα πληρώματά τους να εξασκούνται στο χειρισμό και τη διακυβέρνησή τους.

8. α) Στα πλαίσια του γυμνασίου περιλαμβάνεται επίσης ο τρόπος χειρισμού και λειτουργίας σωσιβίων σχεδιών και πλευστικών συσκευών στη χρήση των οποίων το πλήρωμα πρέπει να είναι πάντοτε εξασκημένο.

β) Κατά τις ασκήσεις με σωσίβιες σχεδίες ή πλευστικές συσκευές το πλήρωμα πρέπει να καταβάλλει μεγάλη προσοχή ώστε να αποφεύγονται ζημιές σ' αυτές ή ατυχήματα σε πρόσωπα.

9. Κατά την εκτέλεση του γυμνασίου ελέγχεται η καλή κατάσταση των κυκλικών σωσιβίων και σωσιβίων ζωνών καθώς και η καλή λειτουργία της ορμιδοβόλου συσκευής και των εφοδίων της.

10. Γυμνάσιο καθαίρεσης σωσιβίων λέμβων πρέπει να γίνεται :

α) Στα επιβητηγά πλοία σε χρονικά διαστήματα όχι μεγαλύτερα της μιας εβδομάδας και σε επιβατηγά του ατοπλέουν για διεθνή πλου του δεν είναι βραχύς πλους, το πρώτο γυμνάσιο εκτελείται μετά τον ατόπλου από το τελευταίο λιμάνι της χώρας.

β) Στα φορτηγά πλοία σε χρονικά διαστήματα όχι μεγαλύτερα από ένα μήνα, με την πρόβλεψη ότι το γυμνάσιο πρέπει να εκτελείται μέσα σε 24 ώρες από τον ατόπλου από λιμάνι αν περισσότερο από το 25 τοις εκατό του πληρώματος αντικαταστάθηκε στο λιμάνι αυτό.

11. Αν το γυμνάσιο καθαίρεσης σωσιβίων λέμβων γίνεται μαζί με το γυμνάσιο συγκέντρωσης επιβατών το πλήρωμα εκτελεί επί πλέον και τις κινήσεις που προβλέπονται από το άρθρο 8.

12. α) Συμπληρώνεται και υπογράφεται από τον υπεύθυνο αξιωματικό και τον Πλοίαρχο ο «Πίνακας Επιθεώρησης Εφοδίων Σωσιβίων Λέμβων» του Παραρτήματος του Κανονισμού αυτού, για την εξακρίβωση ότι τα εφόδια των σωσιβίων λέμβων είναι πλήρη και σε ετοιμότητα, στις παρακάτω περιπτώσεις :

(ι) Με την ευκαιρία της εκτέλεσης γυμνασίου καθαίρεσης σωσιβίων λέμβων, και

(ιι) Κατά την ανανέωση του Πιστοποιητικού ασφαλείας επιβατηγού πλοίου ή του Πρωτοκόλλου Γενικής Επιθεώρησης ή του Πιστοποιητικού Ασφάλειας εξαρτισμού φορτηγού πλοίου.

β) Ο προαναφερόμενος πίνακας συντάσσεται χωριστά για κάθε σωσίβια λέμβο και σε ξεχωριστές στήλες αναγράφονται η ημερομηνία ανανέωσης του κάθε εφοδίου και η πραγματική κατάστασή του από πλευράς ετοιμότητας. Αν ενδιάμεσα και μέσα στο χρόνο ισχύος ενός Πιστοποιητικού γίνει ανανέωση κάποιου εφοδίου αναγράφεται η νέα ημερομηνία στην ίδια στήλη και διαγράφεται με οριζόντια γραμμή η παλιά ημερομηνία.

Άρθρο 10.

Γυμνάσιο κατάσβεσης πυρκαγιάς.

1. α) Για την εκτέλεση του γυμνασίου αυτού ορίζεται υποθετικά ένα σημείο του πλοίου στο οποίο παρουσιάστηκε πυρκαγιά και ακολουθεί συναγερμός του πληρώματος.

Επειδή για τον εντοπισμό και καταπολέμηση πυρκαγιάς είναι απαραίτητη η συνεργασία του προσωπικού όλων των διαμερισμάτων, επί κεφαλής του γυμνασίου πρέπει να ορίζεται αξιωματικός καταστρώματος, ανεξάρτητα από το τμήμα που παρουσιάστηκε η πυρκαγιά.

β) Στην περίπτωση που το γυμνάσιο πυρκαγιάς αφορά και συγκέντρωση των επιβατών αυτοί φορούν τις σωσίβιες ζώνες και με την καθοδήγηση του πληρώματος συγκεντρώνονται σε ευρύχωρες αίθουσες που βρίσκονται στα ανώτερα καταστρώματα. Στους επιβάτες εξηγείται με λεπτομέρεια η σημασία του γυμνασίου και τονίζονται ιδιαίτερα η ψυχραιμία που πρέπει να επικρατεί καθώς και η με ακρίβεια εκτέλεση των διαταγών.

2. Η φύση και η θέση της υποτιθέμενης πυρκαγιάς πρέπει να ακολουθεί τους συνδυασμούς :

α) φορτίου κύτους,
β) πετρελαιαποθηκών,
γ) φορτίου υγρών καυσίμων ή άλλων ευφλέκτων,
δ) μηχανοστασίου και λεβητοστασίου,
ε) διαμερίσματος επιβατών ή πληρώματος, και
στ) μαγειρείου.

3. Αμέσως μόλις δοθεί το σήμα πυρκαγιάς, τα συνεργεία κατάσβεσης πυρκαγιάς συγκεντρώνονται σε καθορισμένες θέσεις και περιμένουν διαταγές. Το προσωπικό του μηχανοστασίου πρέπει να διαπιστώνει αν οι πυροσβεστικές αντλίες στους χώρους των μηχανών είναι έτοιμες για χρήση και ότι αποδίδουν στο δίκτυο σωλήνωσης πυρκαγιάς νερό με πλήρη πίεση, επίσης δε βάζει σε λειτουργία την αντλία πυρκαγιάς ανάγκης.

4. Ταυτόχρονα οι ορισμένοι στην ομοχειρία πυροσβεστών φορούν τις εξαρτήσεις πυροσβέστη και πηγαίνουν στον τόπο που υποτίθεται ότι παρουσιάστηκε η πυρκαγιά. Οι σωλήνες πυρκαγιάς της περιοχής πρέπει να ξετυλίγονται και να γίνεται χρήση νερού.

5. Ικανοποιητικός αριθμός φορητών πυροσβεστήρων πρέπει να είναι έτοιμος για άμεση χρήση και οι άνδρες να εκπαιδεύονται στη χρήση του κατάλληλου τύπου ανάλογα με το είδος της πυρκαγιάς.

6. Τα μέλη του πληρώματος που ορίζονται για την εκτέλεση γυμνασίων πρέπει να εκπαιδεύονται στο κλείσιμο των ανοιγμάτων δηλαδή θυρίδων, θυρών, αναφωτίδων μηχανοστασίου, εξαεριστήρων και αυτών που είναι γύρω από την καπνοδόχο, με σκοπό τον περιορισμό της εισόδου αέρα στο χώρο της πυρκαγιάς. Ειδικά μέτρα να παίρνονται για την απομόνωση του χώρου πυρκαγιάς από το υπόλοιπο πλοίο.

7. Γι' αυτό το πλήρωμα πρέπει να είναι ενημερωμένο για τη θέση του ελέγχου και χειρισμών των εξαεριστήρων, αντλιών, πετρελαίου, επιστομίων δεξαμενών καυσίμων, λιπαντικών κ.λ.π.

8. Οι εγκαταστάσεις των μόνιμων συστημάτων κατάσβεσης πυρκαγιάς (διοξειδίου του άνθρακα, αφρού, αυτόματου ραντισμού με νερό) καθώς επίσης και οι εγκαταστάσεις του συστήματος ανίχνευσης, εντοπισμού και αναγγελίας της πυρκαγιάς ελέγχονται με πραγματική δοκιμή, αν βέβαια αυτό είναι πρακτικά δυνατό και σκόπιμο και επιθεωρούνται τακτικά για να πιστοποιείται η καταλληλότητά τους για άμεση χρήση.

Σε όσα από τα πιο πάνω συστήματα προβλέπεται διπλή τροφοδότηση από την κύρια πηγή ηλεκτρικής ενέργειας και πηγή ηλεκτρικής ενέργειας ανάγκης, εκπαιδεύεται το προσωπικό μηχανής στους τρόπους ενεργοποίησης των χειροκινήτων διακοπτών επιλογής τροφοδοσίας από τον κύριο πίνακα ή τον πίνακα ανάγκης.

9. Οι ομάδες κατάσβεσης πυρκαγιάς πρέπει να εξασκούνται στη χρήση των προσωπίδων καπνού ή άλλων αναπνευστικών συσκευών που υπάρχουν στο πλοίο. Τα μέσα επείγουσας ανάγκης (π.χ. φορητά ηλεκτρικά μηχανοτρύπανα, τσεκούρια,

λυχνίες κλπ.) μεταφέρονται στο σημείο της πυρκαγιάς από τους υπεύθυνους όταν γίνεται το γυμνάσιο.

10. Το γυμνάσιο πυρκαγιάς πρέπει να γίνεται:

α) στα επιβατηγά πλοία κατά χρονικά διαστήματα όχι μεγαλύτερα από μια βδομάδα και σε επιβατηγό που αποπλέει για διεθνή πλου που δεν είναι βραχύς διεθνής πλους το πρώτο γυμνάσιο εκτελείται αμέσως μετά τον απόπλου του από το τελευταίο λιμάνι της Χώρας.

β) Στα φορτηγά πλοία σε χρονικά διαστήματα όχι μεγαλύτερα από ένα μήνα με την πρόβλεψη ότι το γυμνάσιο πρέπει να εκτελείται μέσα σε 24 ώρες από τον απόπλου του από λιμάνι αν περισσότερο από το 25 τοις εκατό του πληρώματος αντικαταστάθηκε στο λιμάνι αυτό.

Άρθρο 11.

Γυμνάσιο αντιμετώπισης διαρροής.

1. Α'. Επιβατηγά πλοία:

Σε όλα τα επιβατηγά πλοία πρέπει να:

α) Δοκιμάζονται καθημερινά όσες από τις μηχανοκίνητες στεγανές ή γιγγλυμωτές πόρτες, που είναι επάνω σε κύρια εγκάρσια διαφράγματα, χρησιμοποιούνται κατά τον πλου.

Εκτελούνται μια φορά την εβδομάδα γυμνάσια χειρισμού των στεγανών θυρών, παραφωτίδων, επιστομίων και μηχανισμών κλεισίματος ευδιαίων (μπούνια), εκβολέων στάχτης και απορριμμάτων.

γ) Γίνεται κατά τη διάρκεια του ταξειδίου περιοδική επιθεώρηση μια φορά τουλάχιστον την εβδομάδα των στεγανών θυρών και όλων των μηχανισμών και των αντίστοιχων ενδεικτών καθώς και όλων των επιστομίων, η καλή λειτουργία των οποίων είναι απαραίτητη για να επιτυγχάνεται απόλυτη στεγανότητα. Επίσης όλων των επιστομίων που ο αερισμός τους είναι απαραίτητος για τον έλεγχο της εγκάρσιας και διαμήκους διαγωγής του πλοίου.

δ) Όταν πρόκειται για πλοίο που εκτελεί ταξείδι διάρκειας μεγαλύτερης από μια εβδομάδα γίνεται πριν τον απόπλου του πλοίου πλήρες γυμνάσιο, άλλα δε γυμνάσια ακολουθούν κατά τη διάρκεια του ταξειδιού τουλάχιστον μια φορά την εβδομάδα.

ε) Ελέγχεται ότι είναι κλειστές και κατά τη διάρκεια του ταξειδιού οι γιγγλυμωτές και τα λοιπά ανοίγματα τα οποία σύμφωνα με τους ισχύοντες Κανονισμούς πρέπει να παραμένουν κλειστά.

στ) Κατά τη σήμανση για εκτέλεση γυμνασίου διαρροής αναγγέλλεται το διαμέρισμα που έχει συμβεί η υποτιθέμενη διαρροή.

ζ) Εκτελούνται όλες οι εργασίες ελέγχου και περιορισμού της διαρροής που προδιαγράφονται από το εγκεκριμένο σχέδιο ελέγχου βλαβών για το συγκεκριμένο διαμέρισμα π.χ. χειρισμός στεγανών θυρών, τηλεχειριζομένων επιστομίων απομόνωσης σε στεγανές φρακτές, επιστομίων αντίρροπης κατάκλυσης (CROSS CONNECTION VALVES), θυρίδων κατακόρυφης κατάκλυσης, επιστομίου ταχείας εκκένωσης κολυμβητικής δεξαμενής κλπ.

η) Μετά το γυμνάσιο διαρροής με ευθύνη του πλοιάρχου ή υποπλοιάρχου γίνεται επίδειξη και ενημέρωση στη χρήση των μέσων προσωρινής αποκατάστασης διαρροών (π.χ. ρίπος μακάρωφ, αυτοσχέδιος ρίπος, οθόνινα καλύμματα, ξύλινα πλαίσια, τυφλές φλάντζες, αναδιπλούμενα ελασμάτινα καλύμματα, σφήνες, τσιμέντο ταχείας πήξεως, τσεμπέρια κλπ.).

θ) Μια φορά το μήνα να γίνεται γυμνάσιο δοκιμής λειτουργίας αντλίας απάντλησης κυτών ανάγκης από την πηγή ηλεκτρικής ενέργειας ανάγκης ενώ παράλληλα ελέγχονται και δοκιμάζονται όλα τα τηλεχειριζόμενα επιστόμια δικτύου απάντλησης κυτών. Επίσης επιδεικνύεται στο προσωπικό μηχανής ο τρόπος εξάντλησης μηχανοστασίου με τη βοήθεια του σωσιβίου κρουνού.

Β'. Φορτηγά πλοία:

Σε φορτηγά πλοία γυμνάσιο διαρροής πρέπει να γίνεται κατά διαστήματα όχι μεγαλύτερα από ένα μήνα και να περιλαμβάνει άνοιγμα και κλείσιμο όλων των στεγανών θυρών, παραφωτίδων, δικλείδων, ευδιαίων και άλλων παρομοίων ανοιγμάτων.

Γ'. Επιβατηγά και φορτηγά πλοία:

1. Οι στεγανές πόρτες, βαλβίδες και λοιπά μηχανικά συστήματα των επιβατηγών και φορτηγών πλοίων πρέπει να σημαίνονται κατάλληλα ώστε εύκολα να αναγνωρίζονται για το σωστό χειρισμό τους, οι δε πλοίαρχοί τους να είναι ενήμεροι για τους Κανονισμούς που αφορούν τις στεγανές φρακτές και να γνωρίζουν ποιές από αυτές παραμένουν ανοικτές ή κλειστές και σε ποιές περιπτώσεις.

2. Εφόσον το γυμνάσιο διαρροής αφορά και συγκέντρωση των επιβατών αυτοί καθοδηγούμενοι από το πλήρωμα και φορώντας τις σωσίβιες ζώνες συγκεντρώνονται σε ευρύχωρες αίθουσες των ανωτέρων καταστρωμάτων. Στους επιβάτες επεξηγείται η σημασία του γυμνάσιου και τονίζεται ιδιαίτερα η ψυχραιμία που πρέπει να επικρατεί και η υπακοή και εκτέλεση των διαταγών που δίνονται από τους υπεύθυνους.

Άρθρο 12.

Μηχανισμός κίνησης πηδαλίου - Δοκιμή και Γυμνάσια.

α) Μέσα στις δώδεκα (12) τελευταίες ώρες πριν την αναχώρηση ο μηχανισμός κίνησης πηδαλίου ελέγχεται και δοκιμάζεται από το πλήρωμα του πλοίου. Η διαδικασία ελέγχου περιλαμβάνει, όπου είναι εφαρμόσιμο, λειτουργία:

ι) του κύριου μηχανισμού κίνησης πηδαλίου.

ιι) Του βοηθητικού μηχανισμού κίνησης πηδαλίου.

ιιι) Του συστήματος ελέγχου από απομακρυσμένη θέση του μηχανισμού κίνησης πηδαλίου.

ιν) Του ενδείκτη της θέσης του πηδαλίου, του τοποθετημένου στη γέφυρα ναυσιπλοΐας.

ν) Της παροχής ενέργειας κινδύνου.

νι) Των ενδεικτών γωνίας του πηδαλίου σε σχέση με την πραγματική θέση του πηδαλίου.

νιι) Του συστήματος αναγγελίας διακοπής παροχής ενέργειας στο σύστημα ελέγχου από απομακρυσμένη θέση του μηχανισμού κίνησης πηδαλίου, και

νιιι) του συστήματος αναγγελίας διακοπής ενέργειας στο μηχανισμό κίνησης πηδαλίου.

β) Οι έλεγχοι και οι δοκιμές περιλαμβάνουν:

Πλήρη κίνηση του πηδαλίου σύμφωνα με τις απαιτούμενες δυνατότητες του μηχανισμού κίνησης πηδαλίου.

ιι) Οπτική επιθεώρηση του μηχανισμού κίνησης πηδαλίου και των μέσων συνδεσμολογίας του, και

ιιι) Λειτουργία των μέσων επικοινωνίας μεταξύ γέφυρας ναυσιπλοΐας και διαμερίσματος μηχανισμού κίνησης πηδαλίου.

γ) ι) Απλές οδηγίες λειτουργίας με διάγραμμα που να δείχνει τις ενέργειες για αλλαγή τρόπου χειρισμού των συστημάτων ελέγχου από απομακρυσμένη θέση του μηχανισμού κίνησης πηδαλίου και των μονάδων ισχύος του μηχανισμού κίνησης πηδαλίου, πρέπει να βρίσκονται μόνιμα στη γέφυρα ναυσιπλοΐας και στο διαμέρισμα μηχανισμού κίνησης πηδαλίου.

ιι) Όλοι οι Αξιωματικοί τους οποίους αφορά η λειτουργία και/ή η συντήρηση του μηχανισμού κίνησης πηδαλίου πρέπει να είναι εξοικειωμένοι με τη λειτουργία των συστημάτων πηδαλιουχίας που είναι τοποθετημένα στο πλοίο και με τις ενέργειες για αλλαγή από το ένα σύστημα στο άλλο.

δ) Εκτός από τους προαναφερόμενους ελέγχους και δοκιμές που περιγράφονται στις παραγράφους α και β του άρθρου αυτού γίνονται και γυμνάσια πηδαλιούχησης έκτακτης ανάγκης τουλάχιστο μία φορά κάθε τρεις (3) μήνες με σκοπό την εξάσκηση στις ενέργειες πηδαλιούχησης έκτακτης ανάγκης. Τα γυμνάσια αυτά περιλαμβάνουν απ' ευθείας έλεγχο μέσα από το διαμέρισμα του μηχανισμού κίνησης πηδαλίου, των μέσων επικοινωνίας με τη γέφυρα

ναυπηλίας και όπου είναι εφαρμόσιμη η λιπαντική των ανθρακούχων παραγών πέτρας.

ε) Στα πλοία που εκτελούν ταξίδια ποταμοπλοΐας ή δρομολόγια διεθνείς πλους γίνονται οι έλεγχοι και δοκιμές των παραγράφων α και β τουλάχιστον μια φορά την εβδομάδα εκτός αν υπάρχουν λόγοι που επιβάλλουν την εκτέλεση σε μικρότερο χρόνο.

στ) Η ημερομηνία κατά την οποία γίνονται οι έλεγχοι και οι δοκιμές που καθορίζονται στις παραγράφους α και β αυτού του άρθρου και η χαρακτηριστικά και οι λεπτομέρειες των γραναζιών πολλαπλής χρήσης έκτακτες ανάγκης, που γίνονται σύμφωνα με την παράγραφο 3 αυτού του άρθρου, καταχωρούνται στο ΒΙΒΛΙΟ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ.

ζ) Εφόσον στο πλοίο υπάρχει εγκατεστημένος και λειτουργεί αυτόματος πιλότος, τα χειρωνάκτα πηδάλια δοκιμάζονται μετά από παρατεταμένη χρήση του αυτόματου πιλότου και υποβάλλονται πριν τη είσοδο σε περιοχές όπου η ναυσιπλοΐα απαιτεί ειδική προσοχή.

Άρθρο 13.

Ενημέρωση πληρώματος

1. Με την έναρξη της εκτέλεσης γυμνασίου γίνεται ενημέρωση του πληρώματος σε θέματα ασφάλειας του πλοίου.

Σε περίπτωση αδυναμίας εκτέλεσης κάποιου γυμνασίου λόγω δυσμενών καιρικών συνθηκών γίνεται δομημένη ενημέρωση του πληρώματος στο εκτελούμενο αυτό.

2. Η προβλεπόμενη από το άρθρο 3 του Κανονισμού «Οδός ενημερώσεως πλοίων» εκπαίδευση με μέριμνα του πλοιάρχου και οι θέματα ασφάλειας του πλοίου σε χρόνο αναβαστηγ από τις χρόνο εκτέλεσης των γυμνασίων με σκοπό την παροχή βέλτιστης της ικανότητάς της για ταυτοχρ ενημέρωση δυνατής πλήρης.

Άρθρο 14.

Ενημέρωση επιβατών για τα πιο κοινά μέσα.

α) Μετά τον απόπλου του επιβατηγού πλοίου γίνεται ανακοίνωση προς τους επιβάτες από τα μεγάφωνα για τη θέση του βρίσκονται τα σωσιβιά σωσίβια, όλα τα άλλα σωστικά μέσα και ο τρόπος συγκέντρωσης των επιβατών.

β) Μετά την ανακοίνωση αυτή επιβεβαιώνεται μέλη του πληρώματος κάνουν επίδειξη χρήσης του σωσιβίου σωσίβιου σε όλους τους αλλοδαπούς χώρους παρουσίας επιβατών (πλοίαρχο ώρα των θέσεων), κατ' ως επίσης και τα χώρους συγκέντρωσης επιβατών στα κοινά καταστρώματα.

γ) Το περιεχόμενο της ανακοίνωσης καθορίζεται από την Κ.Γ.Π.

δ) Από τις παραπάνω υποχρεώσεις εξαιρούνται Ε/Γ πλοία που εκτελούν τακτικώς πλους καθώς και πλοία επιβατηγά που ο πλους διαρκεί λιγότερο από μισή ώρα.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΠΛΟΙΟ .....
ΔΙΜΑΝΣ ΑΠΟΠΛΟΥ ..... ΑΡΙΘ. ΝΗΟΛ. .....
ΡΟΝ ..... ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΕΩΣ ΣΩΣΙΒΙΩΝ ΛΕΜΒΩΝ

ΕΦΟΔΙΑ ΣΩΣΙΒΙΑΣ ΒΑΡΚΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΩΣΙΒΙΑΣ ΒΑΡΚΑΣ			
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΛΕΜΒΟΥ	No 1	No 2	No 3	No 4
1. Διαστάσεις (σε μέτρα ή πόδια)	Μ.Π.Β.	Μ.Π.Β.	Μ.Π.Β.	Μ.Π.Β.
2. Επιτρεπόμενος αριθ. επιβαινόντων	.....	.....	.....	.....
3. Τύπος και υλικό κατασκευής	.....	.....	.....	.....
4. Κυβική χωρητικότητα (σε κυβ μέτρα ή κυβικά πόδια)	.....	.....	.....	.....
5. Έτος κατασκευής	.....	.....	.....	.....
6. Κατάλληλη	.....	.....	.....	.....
7. Μηχανοκίνητη	.....	.....	.....	.....
8. Μηχανικά προωθούμενη	.....	.....	.....	.....

ΕΦΟΔΙΑ ΛΕΜΒΟΥ	ΑΝΑΝΕΩΣΗ – ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΑΝΑΝΕΩΣΗ – ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΑΝΑΝΕΩΣΗ – ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΑΝΑΝΕΩΣΗ – ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
1	2	3	4	5
9. Κωπά κωπηλασίας 1 για κάθε σάμια (πάγιας) (το μισό του παραπάνω αριθμού, και όχι λιγότερα από 4, για μηχανοκίνητες λέμβους).	–	–	–	–
10. Κωπά κωπηλασίας, 2 εμπρός (δεν απαιτούνται για μηχανοκίνητες και μηχανικά προωθούμενες λέμβους).	–	–	–	–
11. Κωπί σφηλοτυχίας 1 με καλάμι χρωματισμένη με άσπρο χρώμα.	–	–	–	–
12. Σκαρμοί ή ισοδύναμο μέσο (2 για κάθε σάμια (πάγιας) και 50% επιπλέον).	–	–	–	–
13. Πέδιο για κάθε τρόπα κολυμπώντας συνδεδεμένοι με τη σωσίβια λέμβο με σπάγγο ή αλυσίδα.	–	–	–	–
14. Λυπάμπες βαλβίδας (αντί για πείρους).	–	–	–	–
15. Τιμόνι συνδεδεμένο με τη σωσίβια λέμβο με σίκαλα (λαγουδέρα).	–	–	–	–

1	2	3	4	5
16. Σακίδιο πρώτης βοήθειας περιβάλλεται κοκκινωπός και χαλυβά εξωτερικά τη σακίβια λέμβου.	–	–	–	–
17. Παραπετάσματα (κρυστερά και δεξιά) που εκτείνονται την περιφέρεια εσόμενη λέμβος ακατρεπτί.	–	–	–	–
18. Σχοινάκι χειρολαβής από πλαστική (2 τεμάχια).	–	–	–	–
19. Χειρολαβή αντίλα (1).	–	–	–	–
20. Κάβοτα (για δεμάτιαξη μικρών αντλίων).	–	–	–	–
21. Πανιέρια (απαραίτητος) αρκετού μήκους (2) (Η μία παραλίζεται σταθερά στην πρώτη και η άλλη στερεώνεται στην πλευρά έφη με στρόφο και σκαλισμα ώστε να μπορεί να ελευθερώνεται).	–	–	–	–
22. Κλειστά επιπλέοντα σημάδια (2).	–	–	–	–
23. Κόρακας (γάντζος) (1) για τις λωρίδατες και (2) για τις μεγαλύτερες σωσίβιες λέμβους.	–	–	–	–
24. Αλμπουρα-σέλτσα-πανιά (γαλβανισμένα σώματα και πορτοκαλί πανιά). Δεν απαιτούνται για τις μηχανοκίνητες και μηχανικά προωθούμενες λέμβους.	–	–	–	–
25. Κάλυμμα (χρώματος πιλό θερτού) για την προστασία των επιβαινόντων.	–	–	–	–
26. Μερίδες τροφής (1 χιλιόγραμμο) δοσμένη ή άλλη τροφή που μπορεί να διατηρηθεί. Γάλα μισό χιλιόγραμμο για κάθε άτομο. Οι τροφές τοποθετούνται μέσα σε ιδιαιτερη δοχεία και κλείνα.	–	–	–	–
27. Πόσιμο νερό (3 λίτρα για κάθε άτομο ή 2 λίτρα αν υπάρχει συσκευή αφαλάτωσης που παράγει 1 λίτρο για κάθε άτομο). Το νερό περιέχεται μέσα σε ιδιαιτερη δοχεία.	–	–	–	–
28. Φωτοβολίδες κλεξιπτώτου (4 κόκκινου χρώματος).	–	–	–	–
29. Πυρσοί καπνού (6 κόκκινου χρώματος).	–	–	–	–
30. Επιπλέοντα καπνογόνα σήματα (2 που πυκνίζουν πορτοκαλί καπνό).	–	–	–	–
31. Ανεμόμετρο (πτερωτή) (1).	–	–	–	–
32. Κάβος (ρυμουλκού) (2).	–	–	–	–
33. Τσεκούρια (2) ένα για κάθε άκρη της λέμβου.	–	–	–	–
34. Φανάρι θάλασσας με αρκετά λάδι για 12 ώρες (1).	–	–	–	–
35. Κουτιά με κατάλληλα σπίρτα μέσα σε ιδιαιτερες κιβώτια (2).	–	–	–	–
36. Πυξίδα κατάλληλη μέσα σε πυξιδοθήκη (φωτεινή ή φωτιζόμενη) (1).	–	–	–	–
37. Πλωτή άγκυρα (1).	–	–	–	–
38. Λαβή 4½ λίτρα (1 γαλόνι) (Σκαφή ή ξυλόβαρο ή φουσκί).	–	–	–	–
39. Δοχείο λαδιού (1) (κατάλληλο για τη διάχυση λαδιού στη θάλασσα με δυνατότητα πρόσδεσής του στην πλωτή άγκυρα).	–	–	–	–
40. Κουπέλα και 3 κόπελλα βαθμολογημένα (συζυλίκουα).	–	–	–	–

1	2	3	4	5
41. Γδατοστεγές κιβώτιο φαρμάκων (Παροχής Πρώτων Βοηθειών).	–	–	–	–
42. Αδιάβροχος ηλεκτρικός φακός (1) (κατάλληλος για σήματα Μόρς με δύο αμοιβές στήλες και δύο αμοιβές λυχνίες μέσα σε υδατοστεγές κιβώτιο).	–	–	–	–
43. Καθρέπτης σήμανσης κατά την ημέρα	–	–	–	–
44. Μαχαιρίδιο (1) με εργαλείο ανοίγματος λευκοσιδερένιων κουτιών δεμένο στη λέμβο με σπάγγο.	–	–	–	–
45. Σφυρίκτρα (1) (ή ισοδύναμο ηχητικό σήμα).	–	–	–	–
46. Σειρά με σύνεργα ψαρέματος (1) (Καθετή και 6 αγκίστρια).	–	–	–	–
47. Πίνακας σημάτων διάσωσης (εικονογραφημένος).	–	–	–	–
48. Σκάλα μικρού μήκους (ή άλλα κατάλληλα μέσα για την αναρρίχηση στη λέμβο).	–	–	–	–
49. Δεξαμενή καυσίμων (ποσότητα καυσίμου αρκετή για τη λειτουργία της μηχανής για ένα 24ωρο).	–	–	–	–
50. Φορητοί πυροσβεστήρες (2 για κάθε μηχανοκίνητη λέμβο καθώς και ένα δοχείο με άμμο).	–	–	–	–

Παρατηρήσεις :

Πλοία των κατηροριών :

α) Φορτηγά πάνω από 500 κοχ που εκτελούν βραχείς διεθνείς πλόες και αλιευτικά που εκτελούν πλόες έξω από την Μεσόγειο δεν είναι υποχρεωμένα να φέρουν τα υπ' αριθ. 24, 43 και 46 εφόδια που καθορίζονται στον παραπάνω πίνακα.

β) Φορτηγά πλοία πάνω από 500 κοχ που εκτελούν πλόες εσωτερικού καθώς και φορτηγά πλοία κάτω από 500 κοχ ανεξάρτητα από τους πλόες που κάνουν δεν υποχρεώνονται να φέρουν τα υπ' αριθ. 38, 39, 43, 36, 46, 25 που καθορίζονται από τον παρακάτω Πίνακα και αντί για (4) φωτοβολίδες αλεξιπτώτου πρέπει να φέρουν δύο (2).

(Τόπος) ..... (Ημερομηνία) .....19....

Ο Υπεύθυνος Αξιωματικός Ο Πλοίαρχος

Άρθρο δεύτερο.

Στους παραβάτες του Κανονισμού αυτού ανεξάρτητα από κάθε άλλη Ποινική ή Πειθαρχική ευθύνη, επιβάλλονται οι κυρώσεις του άρθρου 45 του Κεφ. Δ' του Ν.Δ. 187/73 (ΦΕΚ 261Α/73).

Άρθρο τρίτο.

Από την έναρξη ισχύος του Διατάγματος αυτού καταργείται ο Κανονισμός «περί συναγερμού και γυμνασίων εις τα εμπορικά πλοία» που εγκρίθηκε με το Β.Δ. 633/68 (ΦΕΚ 215 Α'/1968).

Άρθρο τέταρτο.

Η ισχύς του Διατάγματος αυτού αρχίζει από τη δημοσίευσή του στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Στον Υπουργό Εμπορικής Ναυτιλίας αναθέτουμε τη δημοσίευση και εκτέλεση του Διατάγματος αυτού.

Αθήνα, 13 Αυγούστου 1984

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΤΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Γ. ΚΑΡΑΜΑΝΛΗΣ

Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ ΕΜΠΟΡΙΚΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΑΤΣΙΦΑΡΑΣ

ΑΠΟ ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ

Οι κυριότεροι ναυτικοί όροι που χρησιμοποιούνται στο βιβλίο

Επίσημη Ορολογία	*Κοινή Ορολογία*
Α	
άγκιστρο	γάντζος
αγκύλη	γάσα
αγκύλιο	κλειδί
άγκυρα μικρή ένστυπη, ισχάδα	πινέλο
αγκυροβολώ	φουντάρω
ακρωνύχιον (άγκυρας)	δόντι
αλυσίδα	καδένα
αλυσίδα άγκυρας κάθετη	απίκο
άμμα	κλειδί αλυσίδας της άγκυρας
αμμάτιση	ματισιά
ανακρούω (λέμβον)	σιάρω (λάμνω ανάποδα)
αντηρίδα	μπουντέλι
αντιμονή	τραβέρσωμα
αρπάγη φορτοεκφορτώσεως	χούφτα
αρπάγη	γάφα
αρτάνη	σαμπάνι
Β	
βαρούλκο με κατακόρυφο άξονα	εργάτης
βαρούλκο άγκυρας	πόμπα
βαρούλκο	βίντσι
βαρύς φορτωτήρας	μαγκιόρα μπίγα
βάση φορτωτήρα	βελόνι
Γ	
γερανός	κρένι
γραμμή φορτώσεως	μπάλα
Δ	
δακτύλιος	χαλκάς
δεξαμενή πλοίου	τανκ
δέστρα	μπίντα
διαβήτης	κουμπάσο
διαδοκίδα	μπικεριά
διατοιχισμός, διατοίχιση	μπότζι
δικτυωτό	καφάσι
διπύθμενο	κούτσα
δρύφρακτον	παραπέτο
Ε	
έμβολο σχοινιού	έμπολο
ενισχυτικός ολικός	ρεφόρτσο
εξαρτισμός	αρμάτωμα
εξωτερικό περίβλημα	πέτσωμα
επάρτης	ρόναρης
επιδίδω	ποδίζω
επίστεγο	πούπι, κάσαρο
επίσχεστρο, κατοχεύς	καστάνια
επωτίδα	καπόνι
έρμα	σαβούρα
ερματίζω	σαβουρώνω
ερματισμός	σαβούρωμα
ευθετίζω, τακτοποιώ	χαπιάρω
εχμάζω	μποτσάρω
Ζ	
ζυγόν	καμάρι
Ι	
ισχάδα άγκυρα	πινέλο
Κ	
καπνοδόχος	τσιμινιέρα, φουγάρο
κάρυο	ράουλο
κατά κάθετη (άγκυρα)	απίκο
κατάστρωμα	κουβέρτα

Επίσημη Ορολογία	*Κοινή Ορολογία*
κεντρική σταθμίδα	σωτρόπι
κεραία	αντένα
κιγκλιδώματα	ρέλια
κίονας προσδέσεως	μπίντα, μπαμπάς
κίονας, μπίντα	μπουντέλι
κίων, κολόνα (κύτους)	μπουντέλι
κλώσμα	σφιλάτσο
κόρακας	γάντζος
κορμός φορτωτήρα	μπούμα
κρίκος	χαλκάς
κύτος	αμπάρι
Λ	
λυκίσκος, σπαστή μπαστέκα	ματσαπλί
λώρος	λούρος
Μ	
μεσόζυγο	μετζανί
Ν	
ναύδετο	σημαδούρα, τσαμαδούρα
ναύκληρος	λοστρόμος
νομεύς	πόστα
Ξ	
ξύλινο κάλυμμα	μπουκαπόρτα
Ο	
οθόνινος σωλήνας	μάνικα
ολκός φορτωτήρα	γκάης
οπή λιπάνσεως	γρασαδόρος
ορθωτήρας	ποδάρι
ορμίδιο, ιβιλάϊ	βιλάι
οφθαλμός, μάτι άγκυρας	όκιο
Π	
παράβλημα	μπαλόνι
παρειά πλοίου	μάσκα
παρειά τροχίλου	μάγουλο
περιέλιξη σχοινιού	πατρονάρισμα
περιελίσσω σχοινί	πατρονάρω
περιλαίμιο	κολλάρο
πλαγιοδέτης εγκάρσιος	κουτούκι
πλοηγίς	πιλοτίνα
πλοηγός	πιλότος
ποντίζω άγκυρα, αγκυροβολώ	φουντάρω
πόρπη καταστρώματος	μάπα
προνευστασμός, πρόνευση	σκαμπανέβασμα
πρόσδεση πλοίου	ρεμεντζάρισμα, ρεμέντζο
προσήνεμα	σοφράνο
πρόστεγο	καμπούνι
πρυμναία δεξαμενή ζυγοσταθμίσεως	άφτερ πικ
πρυμνίζω	ποδίζω
πρωραία δεξαμενή ζυγοσταθμίσεως	φόρπικ
πυξίδα	μπούσουλας
Σ	
σπαστή μπαστέκα	ματσαπλί
σταθμίδα	μπρακάτσα
στήριγμα	μπουντέλι
στόμιο κύτους	κουβούσι αμπαριού
στρεπτήρας	στριφτάρι
στυλίσκος	μπουντέλι
στύλος κύτους	στάντης, μπουντέλι
στύπος	τσίπος
σύσπαστο	παλάγκο
συστροφή σχοινιού ή συρματόσχοινου	βερίνα
σφυρίχτρα	μπουρού
Τ	
τονοδηγός	ράουλο
τροχαλία	τρόχιλος
τρόχιλος μεταλλικός	μπαστέκα
τρόχιλος ξύλινος	μακαράς
τύμπανο βαρούλκου	κεφαλάρι
τυλίγω σχοινί	ντουκιάρω

Επίσημη Ορολογία	*Κοινή Ορολογία*
Υ	
υδρορρόη	κουρζέτο
υπήνεμα	σταβέντο
υποστάτης τρόπιδας	μόρσο
ύφαλα	βρεχάμενα
Φ	
φίμωση	δέσιμο της άκρης σχοινιού με σπάγκο
φορτίο επάνω στο κατάστρωμα	χαβαλές
φορτωτήρας	μπίγα
φρακτή	μπουλμές
φρεάτιο αλυσίδας	στρίτσο
Ψ	
ψέλιο	ροδάντζα

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ 1954

Ευρετήριο

Α

Αβαθή νερά
  επίδραση στους χειρισμούς 121, 162
Άγκιστρο (γάντζος)
  ασφαλές φορτίο εργασίας 33-34
Αγκύλιο (κλειδί)
  ασφαλές φορτίο εργασίας 32
  είδη 32
  μέγεθος 32
Άγκυρα
  αγκώνας 48
  ακρωνύχιο 48
  άπαρση 179
  άστυπη 48
  άτρακτος 47
  βραχίονας 48
  δοκιμή 57
  δύναμη κρατήσεως 170
  εμπλοκή 180
  ένστυπη 47
  κρίκος 48
  μεγάλης δυνάμεως κρατήσεως 50
  μέγεθος 50
  μέρη 47
  μικρού βάρους 49
  μυκητοειδής 49
  νύχι 47
  πιστοποιητικό 57
  σήμανση 57
  στροφή στην 179
  στύπος 48
  σύρσιμο 178
  τύποι 47
  φορτίο δοκιμής 58
Αγκυροβολία
  με δύο άγκυρες 175
  με δύο άγκυρες που
    απέχουν 180° 176
  με μεγάλη ταχύτητα 178
  με μία άγκυρα 172
  μέτρα μετά 174
  προετοιμασία 169
  σε βαθιά νερά 172
Αγκώνας άγκυρας 48
Αδράνεια πλοίου 124
Αδράνειας κράτηση 121
Αεροσκάφη, ατυχήματα στη θάλασσα 246
Ακούσια προσάραξη 200
Ακρωνύχιο άγκυρας 48
Ακτοπλοϊκά ρυμουλκά 157, 158
Αληθής περίοδος κύματος 181
Αλληλεπίδραση μεταξύ πλοίων 167
Αλυσίδα άγκυρας
  ασφαλές φορτίο εργασίας 55
  είδη 53
  έκταμα 171
  εμπλοκή 180
  ενέργεια στην αγκυροβολία 171
  μέγεθος 55
  πιστοποιητικό 57
  σήμανση 57
  στερέωση άκρης στο φρεάτιο 57
  φορτίο δοκιμής 55
  φορτίο θραύσεως 55
Αλυσοδέτης (μπότσος, γάφα) 63
Άμμα (κλειδί αλυσίδας άγκυρας)
  δοκιμή 61
  σήμανση 57
  σύνδεση 55
Αμφιδετικός στρεπτήρας 62
Ανατροπή ρυμουλκού 158
Ανέλκυση προσαραγμένου
  πλοίου 202
Άνεμος, επίδραση στους
  χειρισμούς 119
Άνθρωπος στη θάλασσα
  άμεσες ενέργειες 217
  διάσωση 220
  επόμενες ενέργειες 218
  μέσα σημάνσεως 221
  χειρισμοί (μέθοδοι) διασώσεως 218
Αντιμονή
  στο ισχίο 183
  τραβέρσο, τραβέρσωμα 182
Αντοχή
  συρματοσχοίνων 13
  σχοινιών 5
Άπαρση άγκυρας 179

Απώλεια περιστροφής συρματοσχοίνων 11
Αρτάνη (σαμπάνι)
ασφαλές φορτίο εργασίας 37
είδη 34
διασώσεως 222
σήμανση 38
Αστάθεια φορτωτήρων 82
Ασφαλείας συντελεστής 4
Ασφαλές φορτίο εργασίας 4
Άτρακτος άγκυρας 47
Αυτοεντεινόμενα βαρούλκα 137
Αυτοσχέδιο ή προσωρινό
πηδάλιο 205
AMVER, σύστημα αναφοράς
θέσεως (στίγματος) 231
πληροφορίες 232

Β

Βαμβακερό σχοινί 3
Βαρούλκα αυτοεντεινόμενα 137
Βαρούλκο άγκυρας 62
Βαρύς φορτωτήρας (μαγκιόρα μπίγα) 78
Βαρύτητας επωτίδες 41
Βελόνι φορτωτήρα 78
Βερίνα (συστροφή)
συρματόσχοινου 15
Βήμα
συρματόσχοινου 10
σχοινιού 1
Βραχίονας άγκυρας 48
Βύθισμα, επίδραση στους χειρισμούς 118
Voith-Schneider έλικα 161

Γ

Γαλβανισμός συρματόσχοινου 11
Γάντζος, βλ. άγκιστρο 33
Γερανός καταστρώματος 90
φορτωτήρας 77, 85
Γκάπς, βλ. ολκός 78
Γλίστρα, βλ. διάδρομος
διαφυγής 46
Γράμμα εξαρτισμού 50
Γυμνάσια 251
Γωνία εκπτώσεως 112
Γωνία πηδαλίου ωφέλιμη 100
Γωνία πλέξεως σχοινιού 1

Δ

Δακτύλιος (χαλκάς)
ασφαλές φορτίο εργασίας 40
μέγεθος 40
Δείκτης ή γράμμα εξαρτισμού 50
Δεξαμενή
μόνιμη 189
πλωτή 190
Δεξαμενισμός
έμφορτου πλοίου 192
εργασίες 193
ευστάθεια 191
μέθοδοι 189
προετοιμασία 190
Διάγραμμα στροφής 116
Διάδετος κρίκος 53
Διάδρομος διαφυγής (γλίστρα) 46
Διαίρεση πληρώματος 227
Διάπηγας κρίκου 53
Διαρροή
αντιμετώπιση 196
Διάσωση ανθρώπου στη θάλασσα 220
κάθισμα διασώσεως 223
καλάθι διασώσεως 223
με ελικόπτερο 222
Διατοιχισμού περίοδος 181
Διαφορικό σύσπαστο 29
Διαχωρητότητα χώρου 199
Δίπλοκο σχοινί 2
Διποδικές επωτίδες 43
Δίχτυ διασώσεως 223
Διώρυγα, χειρισμοί πλοίου σε 164
Δοκιμή
άγκυρας 57
άμματος 61
Δοκιμής φορτίο 4

Ε

Εγκατάλειψη πλοίου, διαίρεση
πληρώματος 227
Εγκατάσταση προώσεως 103
Εκούσια προσάραξη 199
Εκπτώσεως γωνία 112
Έκπτωση προς την προσήνεμη ξηρά 184
Έκτακτης ανάγκης κράτηση 121
Έκταμα αλυσίδας 171
Ελαστικότητα σχοινιών και συρματοσχοίνων 18

Ελεύθερης πτώσεως επωτίδες 44
Έλικα
διάταξη 100
ελεγχόμενου ή μεταβλητού βήματος 102
επίδραση πιέσεως και υποπιέσεως 107
επίδραση πλευρικής δυνάμεως 107
επίδραση ρεύματος 106
επίδραση στους χειρισμούς 103
κατακόρυφου άξονα ή κυκλοειδής 161
πλευρική ώση 104
ρυμουλκούμενου πλοίου 208
σταθερού βήματος 102
συνδυασμένη επίδραση με πηδάλιο 108
φορά περιστροφής 101
Voith-Schneider 161
Ελικόπτερο
γενικά 222
οδηγίες προς τον πλοίο 224
προφυλάξεις ασφάλειας 225
τύποι, χαρακτηριστικά 224
Έλξη ρυμουλκήσεως ρυμουλκών 158
Έμβολο, έμπολο 1
Εμπλοκή
άγκυρας 180
αλυσίδων αγκυρών 180
Ενισχυτικός ολκός (ρεφόρτσο) 78
Ένστυπη άγκυρα 47
Εντέταρτο σχοινί 2
Έντριτο σχοινί 2
Εξαρτισμού γράμμα ή δείκτης 50
Επάρτης φορτίου (ρόναρης) 78
Επιβράδυνση πλοίου 124
Επιβύθιση 162
Επιτάχυνση πλοίου 124
Επωτίδες
βαρύτητας 41
διποδικές 43
ελεύθερης πτώσεως 44
κοινές 42
Miranda 43
προσαγωγής (στρεφόμενες) 42
σχεδιών 44
τομέα 42
Έρευνα - διάσωση
διεθνείς συμβάσεις, υποχρεώσεις κρατών 234
Ελληνική Υπηρεσία 247
υποχρέωση Πλοιάρχων 233
Έκτακτης ανάγκης, εφεδρικό σύστημα πηδαλιουχίας 204

Ζ

Ζημιές συρματοσχοίνων 17
Ζυγοσταθισμένο πηδαλίο 100

Θ

Θήτα κρίκος 53
Θραύσεως φορτίο 4
αλυσίδας άγκυρας 55
συρματοσχοίνων 13
σχοινιών 5

Ι

Ιστιόραμμα 4
Ισχάδα (πινέλο) 48
IAMSAR, εγχειρίδιο 224, 234, 237

Κ

Κακοκαιρία
κατά τη ρυμούλκηση 215
προετοιμασία πλοίου 186
προετοιμασία σε περιοχή πάγου 187
στο αγκυροβόλιο 178
στροφή σε 186
χειρισμοί 181
χρήση λαδιού σε θαλασσοταραχή 186
Κάλυμμα κύτους
ανυψούμενο και κυλιόμενο 74
απλής έλξεως 67
αρθρωτό 72
κυλιόμενο 73
μεταλλικό 67
ξύλινο (μπουκαπόρτα) 66
ποντόνι 75
πτυσσόμενο 71
Καννάβινο σχοινί 3
Κανονισμός συναγερμού και γυμνασίων 229
Καρυόσχοινο 3
Κατακόρυφου άξονα ή κυκλοειδής έλικα 161
Κλειδί, βλ. αγκύλιο 32
Κλειδί αλυσίδας άγκυρας (άμμα) 55
Κλίση
επίδραση στους χειρισμούς 119
κατά τη στροφή 115

ρυμουλκού 158
Κλώσμα 1
Κοινές επωτίδες 42
Κόρκωμα 4
Κουβούσι (στόμιο κύτους) 65
Κουτούκι, βλ. πλαγιοδέτης 135
Κράτησης
αδράνειας 121
έκτακτης ανάγκης 121
Κρίκος
άγκυρας 48
διάδετος 53
θήτα 53
λυόμενος 55
Κυκλοειδής ή κατακόρυφου άξονα έλικα 161
Κύκλος στροφής
ορισμός 111
Κώδικας ISM 230

Λ

Λαδιού, χρήση στη θαλασσοταραχή 186
Λέμβος διασώσεως 217, 220
Λινάρι 4
Λυόμενος κρίκος 55
Λυκίσκος 20

Μ

Μακαράς 19
Μανίλα σχοινί 3
Μάπα, βλ. πόρπη 39
Ματσαπλί βλ. λυκίσκος, σπαστή μπαστέκα 20
Μέσα προσδέσεως πλοίου,
διάταξη και ενέργεια μέσων 135
Μεσόζυγο 66
Μεταβλητού βήματος έλικα 102
Μετατόπιση πλοίου113
Μετάφορτωση μεταξύ πλοίων εν πλω 151
Μετζανί, βλ. μεσόζυγο 66
Μήκος κύματος 181
Μηχανικό κέρδος συσπάστου 22
Μηχανικό σύσπαστο
με ατέρμονα κοχλία 31
με μοχλό και καστάνια 32
με οδοντωτούς τροχούς 30
Miranda επωτίδες 43
Μόνιμη δεξαμενή 189
Μονόπλοκο έντριτο σχοινί 2
Μπαστέκα 19
Μπίγα, βλ. φορτωτήρας 77
Μπουκαπόρτα, βλ. κάλυμμα κύτους ξύλινο 66
Μυκητοειδής άγκυρα 49

Ν

Νάιλον σχοινί 8
Νύχι άγκυρας 47

Ξ

Ξετύλιγμα
συρματόσχοινου 16
σχοινιού 8

Ο

Ολκός (γκάης)
ενισχυτικός (ρεφόρτσο) 78
Ομάδα αντιμετωπίσεως κινδύνου 229
Ομόρρους 103
Ονομαστική διάμετρος σχοινιού 5
Ορθωτήρας (ποδάρι) 78
Ουίλιαμσον στροφή 218

Π

Πάγος
απομάκρυνση 187
προφύλαξη από σχηματισμό 187
συγκέντρωση 187
Παλάγκο, βλ. σύσπαστο 22
Περίοδος
διατοιχισμού 181
κύματος αληθής 181
κύματος φαινόμενη 181
προνευστασμού 181
συναντήσεως 181
Πηδάλιο
αυτοσχέδιο ή προσωρινό 205
βλάβη 204
διάταξη 100
διπλού πτερυγίου 101
ενέργεια 99
ζυγοσταθμισμένο 100
μονού πτερυγίου 101
σκοπός 99
συνδυασμένη επίδραση με έλικα 108

ωφέλιμη γωνία 100
Πίνακας συναγερμού 226
Πινέλο, βλ. ισχάδα 48
Πλαγιοδέτης (κουτούκι) 135
Πλαγιοδέτηση 173
Πλεκτό σχοινί 2
Πλεονεκτήματα συσπάστων 22
Πλευρικά μέσα προώσεως, πλευρική ωθητήρες 110
Πλευρική ώση έλικας 104
Πλωτή δεξαμενή 190
Ποδάρι, βλ. ορθωτήρας 78
Πολυαμίδης σχοινί, νάιλον 8
Πολυεστέρα, τερυλέν σχοινί 9
Πολυθένιο, σχοινί 9
Πολυπροπυλένιο σχοινί 9
Πολύσπαστο 22
Πόρπη (μάπα)
Ασφαλές Φορτίο Εργασίας 39
είδη 40
μέγεθος 39
Προνευστασμού περίοδος 181
Προσαγωγής (στρεφόμενες) επωτίδες 42
Προσάραξη
ακούσια 200
εκούσια 199
Πρόσδεση πλοίου (ρεμεντζάρισμα)
διάταξη και ενέργεια μέσων προσδέσεως 135
μέσα προσδέσεως 135
Προφύλαξη
συρματοσχοίνων 15
σχοινιών από συνθετικές ίνες 9
σχοινιών από φυτικές ίνες 7
Προχώρηση πλοίου 113
Πρυμνοδέτηση 144
Πυρκαγιά, διαίρεση πληρώματος πίνακας 227

Ρ

Ρεμεντζάρισμα, βλ. πρόσδεση πλοίου 134
Ρεύμα έλικας 101
Ρεύμα και παλιρροϊκό ρεύμα, επίδραση στους χειρισμούς 120
Ρεύμα ομόρρου 103
Ρεφόρτσο, βλ. ενισχυτικός όλκος 78
Ρίπος συγκρούσεως 187, 198
Ροδάντζα, βλ. ψέλιο 39
Ρόναρης, βλ. επάρτης φορτίου 78
Ρύμη πλοίου 124
Ρυμουλκά
είδη 157
έλξη ρυμουλκήσεως 158
κλίση, ανατροπή 158
λιμένος, ποταμών 160
ωκεανοπόρο 157
Ρυμούλκηση
ανίκανου πλοίου 207
έλξη 208
έναρξη 215
εξαρτήματα 212
ισχύς 208
μέσα και τρόποι 207
σε λιμένες 160
ταξίδι 215
ταχύτητα 208
Ρυμούλκιο
ελευθέρωση 216
μήκος 210
σύνδεση 212
σύνθεση και αντοχή 207
τάση 208

Σ

Σαμπάνι, βλ. αρτάνη 34
Σήμα κινδύνου
γενικό, διαίρεση πληρώματος 227
μετάδοση 236
στοιχεία 238
Σήμανση
άγκυρας 57
αλυσίδας άγκυρας 61
άμματος 57
ανθρώπου στη θάλασσα 221
τροχίλων 27
Σήματα συναγερμού 227
Σημείο στροφής πλοίου
ορισμός 100, 111
θέση 111
Σημείο υποχωρήσεως 11
Σιδηροπαγής τρόχιλος 19
Σιδηροσκεπής τρόχιλος 19
Σιζάλ σχοινί 3
Σπαστή μπαστέκα 20
Σπηλαίωση 111

Σταθερή διάμετρος στροφής 113
Σταθερού βήματος έλικα 102
Στήμονες συσπάστου 22
Στόμιο κύτους (κουβούσι) 65
Στρεπτήρας (στριφτάρι) 61
αμφιδετικός 62
Στρεπτός τρόχιλος 20
Στρεφόμενες (προσαγωγής) επωτίδες 42
Στρεφόμενος φορτωτήρας 79
Στριφτάρι 61
Στροφή πλοίου
Άντερσον 219
διπλή για διάσωση 220
επίδραση στην κλίση 115, 119
επίδραση στην ταχύτητα 119
κύκλος 111
μεσολαβούντος διαστήματος 220
Ουίλιαμσον 218
σε κακοκαιρία 186
σε περιορισμένο χώρο 154
σε ποτάμι 155,156
στην άγκυρα 179
στοιχεία 113
Στύπος (τσίπος) άγκυρας 48
Σύγκρουση 195
Συναγερμού σήματα, πίνακας 227
Συναντήσεως περίοδος 181
Σύνδεση άγκυρας με αλυσίδα 56
Συντελεστής
αποδόσεως συσπάστου 24
ασφαλείας 4
Συντήρηση
συρματοσχοίνων 15
σχοινιών από συνθετικές ίνες 9
σχοινιών από φυτικές ίνες 7
τροχίλων 29
Συρματόσχοινο
αντοχή 13
απώλεια περιστροφής 11
βερίνες (συστροφές) 15
γαλβανισμός 11
είδη 11
ελαστικότητα 11, 18
ζημιές 17
κατασκευή 10
μέγεθος 11
μέτρηση 11
ξετύλιγμα 16
πιστοποιητικά 13
προφύλαξη, συντήρηση 15
σημείο υποχωρήσεως 11
τύλιγμα 16
φορτίο θραύσεως 10, 13
χειρισμός 15
Σύρσιμο άγκυρας 178
Σύσπαστο
διαφορικό 29
είδη 29
μηχανικό 29
μηχανικό κέρδος 22
περιγραφή 22
πλεονεκτήματα 22
στήμονες 22
συντελεστής αποδόσεως 24
τριβές 24
Συστήματα αναφοράς θέσεως (στίγματος)
σκοπός 231
AMVER 231
Συστροφή (βερίνα) συρματόσχοινου 15
Σφιλάτσο 1
Σχάρα ανελκύσεως 189
Σχεδιών επωτίδες 44
Σχοινί
αντοχή 5
βαμβακερό 3
γωνία πλέξεως 1
δίπλοκο 2
ελαστικότητα 2, 18
εντέταρτο 2
καννάβινο 3
καρυόσχοινο 3
κατασκευή 1
μανίλα 3
μέγεθος, μέτρηση 4
μονόπλοκο έντριτο 2
νάιλον, πολυαμίδης 8
ξετύλιγμα 8
ονομαστική διάμετρος 5
πιστοποιητικά 5
πλεκτή επένδυση 2
πλεκτό 2
πολυεστέρα, τερυλέν 9
πολυθένιο 9
πολυπροπυλένιο 9
προφύλαξη, συντήρηση 7, 9

Stülcken φορτωτήρας 85

Τ

Τακτική διάμετρος 113
Ταλάντωση (ανέμισμα) αγκυροβολημένου
πλοίου 174
Τάσεις
ιστών και ξαρτιών 97
φορτωτήρων 93
Τάση, φορτίο θραύσεως 4
Ταχύτητα πλοίου
κατά τη στροφή 119
ρύθμος αυξήσεως και
ελαττώσεως 126
σε αβαθή 162
σε διώρυγα 165
Τελική διάμετρος 113
Τεσσαροχάλι 49
Τομέα επωτίδες 42
Τραβέρσο, τραβέρσωμα, βλέπε αντιμονή 182
Τριβές συσπάστων 24
Τρισίλιο 3
Τρόχιλος
ασφαλές φορτίο εργασίας 27
είδη 19
επιθεώρηση, συντήρηση 29
μέγεθος 20
περιγραφή 19
σήμανση 27
φορτίο δοκιμής 28
Τσίπος άγκυρας, (βλ. στύπος) 48
Τύλιγμα
συρματοσχοίνων 16
σχοινιών 8

Υ

Υποχωρήσεως σημείο 11

Φ

Φαινόμενη περίοδος κύματος 181
Φορείο μεταφοράς ασθενών ή τραυματιών 223
Φορτωτήρες
αστάθεια 82
γερανοί 77, 85
διάταξη 78
Hallen 88
περιγραφή 77
σε συνδυασμό 79
στρεφόμενος 79
Stülcken 85
τάσεις 93
χειρισμός μετρίων βαρών 84
Velle 89

Χ

Χαλκάς, βλ. δακτύλιος 40
Χειρισμοί πλοίων
απάρσεως από ναύδετο 130
απάρσεως πλευρισμένου 148
απάρσεως πρυμνοδετημένου 147
γενικά 127
διασώσεως ανθρώπου στη θάλασσα 218
με ρυμουλκά 157
μεταφορτώσεως μεταξύ πλοίων εν πλω 151
πλαγιοδετήσεως 173
πλευρίσεως 138
προσδέσεως σε ναύδετο 128
πρυμνοδετήσεως 144
σε αβαθή νερά 121, 162
σε κακοκαιρία 181
στροφής με την άγκυρα σε περιορισμένο χώρο
156
στροφής σε περιορισμένο
χώρο 154
στροφής σε ποτάμι 155, 156
στροφής στην άγκυρα 179
χειρισμός μετρίων βαρών 84

Ψ

Ψέλιο (ροδάντζα)
είδη 39
μέγεθος 39

Ω

Ωκεανοπόρα ρυμουλκά 157
Ωφέλιμη γωνία πηδαλίου 100

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ
1954

ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ
1954

Αριστερά: Λίθινη άγκυρα, γνωστή στην Μεσόγειο από τα προϊστορικά χρόνια.
Δεξιά: Βυζαντινή άγκυρα του 4ου αιώνα.

ISBN 978-960-337-123-6