

ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ Α.Ε.Ν ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΑΡΑΟΥΛΑΝΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΘΕΜΑ:

“ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΜΕΣΩΝ ΦΟΤΡΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ ΤΩΝ ΠΛΟΙΩΝ”

ΤΟΥ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ: ΚΑΜΒΙΤΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

Α.Γ.Μ: 4332

Ημερομηνία ανάληψης της εργασίας : 16/05/2020

Ημερομηνία παράδοσης της εργασίας :

A/A	Όνοματεπώνυμο	Ειδικότητα	Αξιολόγηση	Υπογραφή
1				
2				
3				
ΤΕΛΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ				

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ:

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	03
2. ΦΟΡΤΗΓΑ ΠΛΟΙΑ.....	04
• HANDYMAX.....	05
• PANAMAX.....	06
• CAPE SIZE.....	07
• Ιστορική αναδρομή	08
• Φόρτωση και εκφόρτωση.....	09-15
3. CONTAINER SHIPS.....	16
• Ιστορική αναδρομή	17
• Φόρτωση και εκφόρτωση.....	18
4. ΔΕΞΑΜΕΝΟΠΛΟΙΑ.....	19
• Μικρά τάνκερς.....	20
• Μεγάλα τάνκερ (VLCC).....	21
• Μαμούθ-τάνκερς (ULCC).....	22
• Ιστορική αναδρομή.....	23
• Φόρτωση και εκφόρτωση.....	24
ΑΕΡΑΔΙΚΑ (LPG / LNG).....	25
• Ιστορική αναδρομή.....	26
• Φόρτωση και εκφόρτωση.....	27
5. RO-RO (ROLL ON – ROLL OFF).....	28
• Κατηγορίες RO-RO.....	29
• Ιστορική αναδρομή / Φόρτωση και εκφόρτωση.....	30
6. ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....	31
7. Βιβλιογραφία.....	32-33

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα εμπορικά πλοία είναι η ραχοκοκκαλιά του σημερινού συστήματος εμπορίου, με το μήκος να ξεκινάει από 50 και να φτάνει πάνω από 350 μέτρα μεταφέροντας ασφαλέστατα τεράστιες ποσότητες εμπορευμάτων σε όλον τον κόσμο. Διακρίνονται σε πλοία χύδην (χύμα) φορτίου (bulk carriers), μεταφορείς κοντεϊνερς (container ships), πλοία ειδικού φορτίου (πλωτά ψυγεία, τσιμεντοφόρα κλπ.), μικρά τάνκερ, μεγάλα τάνκερ (VLCC - Very Large Crude oil Carrier) και σουπερτάνκερ (ULCC - Ultra Large Crude oil Carrier).

Παρακάτω θα δούμε και θα αναλύσουμε όλες τις μεθόδους φόρτωσης και εκφόρτωσης σε κάθε είδους εμπορικό πλοίο καθώς και την ιστορική τους εξέλιξη με την πάροδο των χρόνων. Θα δούμε πως μια φορτοεκφόρτωση διαρκούσε αρκετές μέρες έως και μήνες σε αντίθεση με τώρα που η διαδικασία τους δε ξεπερνά τον ένα μήνα σε αρκετά πλοία.

ΦΟΡΤΗΓΑ ΠΛΟΙΑ



Φορτηγό πλοίο (αγγλ. *cargo ship*) χαρακτηρίζεται οποιοδήποτε πλοίο που κύριος προορισμός του είναι η μεταφορά φορτίων. Τα φορτηγά πλοία ποικίλλουν σε τύπους και κλάσεις, με ανάλογη κάθε φορά χωρητικότητα. Γενικά έχουν σχεδιασθεί για να μεταφέρουν χύδην φορτία συνήθως σε μεγάλες ποσότητες. Τα κύρια φορτία τους είναι ο άνθρακας, το σιδηρομέταλλευμα, τα σιτηρά, η ξυλεία, τα φωσφάτα καθώς και σιδερα σκραπ. Τα φορτηγά ανάλογα του μεγέθους τους χαρακτηρίζονται σε ωκεάνια και εσωτερικών (χωρικών) υδάτων. Συνήθως διακρίνονται από τη μικρή έκταση των υπερκατασκευών τους, καθώς και από τους γερανούς που φέρουν. Παρακατω θα δουμε και θα αναλυσουμε ολους τους τυπους των φορτηγων πλοιων και θα ασχοληθουμε με τα μεσα φορτωσης και εκφορτωσης τους. Επισης θα κανουμε αναφορα στην ιστορικη εξελιξη τους και πως αυτη μειωσε τον χρονο της διαδικασιας.

HANDYMAX



Τα **Handymax** είναι τύπος φορτηγών πλοίων μεταφοράς χύδην φορτίου με μεταφορική ικανότητα από 35,000 έως 60,000 DWT. Σε αυτόν τον τύπο πλοίων υπαγόνται και τα Supramax, τα οποία έχουν μεταφορική ικανότητα μεταξύ 50,000 και 60,000 DWT. Λόγω του μικρού μεγέθους αυτών των φορτηγών πλοίων, έχουν την ικανότητα να προσεγγίζουν μικρά λιμάνια στα οποία υπάρχουν περιορισμοί στο μήκος και στο βύθισμα. Διαθέτουν ένα ή περισσότερα κύττη ή αμπάρια τα οποία δέχονται το φορτίο από γερανούς είτε σταθερούς ή κινητούς του λιμένα, είτε φερόμενους στο σκάφος, και των οποίων τα ανοίγματα κλείνουν σήμερα ερμητικά με ειδικές πτυσσόμενες ή αναδιπλούμενες θύρες (θύρες McGreggor). Τα πλοία αυτά είναι οι κύριοι μεταφορείς φορτίων όπως οπωροκηπευτικά είδη και άλλα γενικά φορτία, τα οποία απλώς αποθηκεύονται "χύμα" μέσα στα αμπάρια. Τα πολύ χύμα φορτία πχ δημητριακά (σιτάρι, καλαμπόκι κ.ά.), τσιμέντο κλπ φορτώνονται από ειδικές εγκαταστάσεις - πύργους καλούμενοι "Σιλό". Η δε εκφόρτωσή τους γίνεται με αναρροφητικούς μηχανισμούς ή με κοχλιωτούς ατέρμονες σωλήνες.

Χαρακτηριστικά :

Deadweight 40.000-60.000

length(m) 150-200

draught(m) 11-12

cargo holds 5

PANAMAX



Panamax και **New Panamax** είναι όροι που χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν τους περιορισμούς στο μέγεθος των πλοίων που ταξιδεύουν δια μέσω της Διώρυγας του Παναμά που θεσμοθετούνται από την υπεύθυνη για τη διώρυγα, υπηρεσία της κυβέρνησης του Παναμά (ACP). Η ACP πέρα από τα όρια για το μέγεθος των πλοίων θέτει και άλλους περιορισμούς, που αφορούν τις επικοινωνίες και την ταχύτητα κατά τη διέλευση, περιπτώσεις έντονης ξηρασίας κ.α. Ένα τυπικό πλοίο κατηγορίας Panamax έχει Μέγιστη Χωρητικότητα Εκτοπίσματος DWT περίπου 65,000–80,000 τόνους, αλλά το μέγιστο δυνατό φορτίο θα είναι περίπου 52,500 τόνοι κατά την διάρκεια της διέλευσης, λόγω περιορισμών στο μέγιστο δυνατό βάθος διέλευσης της διώρυγας. Είναι τύπος εμπορικού πλοίου, σχεδιασμένος για την μεταφορά χύδην φορτίων, όπως σιτηρά, άνθρακας, σιδηρομετάλλευμα και τσιμέντο, σε αμπάρια.

Χαρακτηριστικά:

Deadweight 80.000-110.000

length(m) 230-260

draught(m) 13-15

cargo holds 7

CAPE SIZE



Τα **Capesize** είναι τα μεγαλύτερα πλοία ξηρού φορτίου. Είναι πολύ μεγάλα για να διέλθουν από το κανάλι του Σουέζ (όρια Suezmax) ή από το κανάλι του Παναμά (Neopanamax limits) και έτσι πρέπει να περάσουν είτε το Ακρωτήριο της Καλής Ελπίδος είτε το Ακρωτήριο Χορν για να διασχίσουν τους ωκεανούς. Είναι γνωστά και ως Μεταλλευματοφόρα πλοία (ore carriers), κοινώς "μινεραλάδικα" (εκ του minerals), χαρακτηρίζεται ο ειδικός τύπος φορτηγού πλοίου που προορίζεται για μεταφορά μεταλλευμάτων. Τα πλοία αυτά είναι ιδιαίτερα ισχυρής κατασκευής, λόγω του χαμηλού συντελεστού στοιβασίας, με ενισχυμένα κύτη (αμπάρια), και υψηλά διπύθμενα, ακριβώς λόγω της ιδιομορφίας του φορτίου και των κινδύνων που συνοδεύει αυτό. Επίσης συνηθισμένο φορτίο είναι και το κάρβουνο.

Χαρακτηριστικά:

Deadweight 110.000-200.000

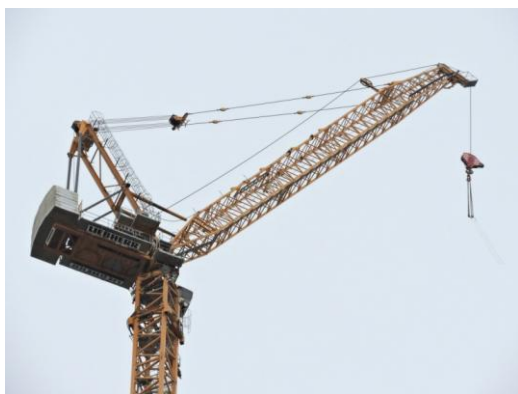
length(m) 260-300

draught(m) 15-19

cargo holds 9

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Πριν από την εξειδίκευση των πλοίων στα χύδην, οι φορτωτές είχαν **δύο μεθόδους** για να μεταφέρουν χύδην φορτία. Στην πρώτη μέθοδο οι λιμενεργάτες φόρτωναν το φορτίο σε σάκους, τα στοίβαζαν σε παλέτες και τις φόρτωναν στο πλοίο με γερανούς. Η δεύτερη μέθοδος απαιτούσε από το φορτωτή να ναυλώσει ολόκληρο πλοίο και να ξοδέψει χρόνο και χρήμα για να κατασκευάσει δεξαμενές από κόντρα πλακέ Έπειτα, για να οδηγηθεί το φορτίο στα αμπάρια, έπρεπε να κατασκευαστούν ξύλινοι οδηγοί. Αυτές οι μέθοδοι ήταν αργές, θέτοντας τα θεμέλια για την ανάπτυξη των μπαλκ κάριερς. Το πρώτο πλοίο που μπορούσε να φορτοεκφορτώσει μόνο του ήταν το Χένεπιν, φορτηγό πλοίο λιμνών, το 1902. Αυτό το πλοίο μείωσε το χρόνο εκφόρτωσης, αφού χρησιμοποιούσε μάντες μεταφοράς.



Γερανός φόρτωσης



Το Χένεπιν, φορτηγό πλοίο λιμνών, το 1902

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. 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 τέσσερις φορτωτήρες σε κάθε στόμιο κύτους. Τοποθετούνται ανά ζεύγος από τις δύο πλευρές του διαμήκους πλώρα και πρύμα από το στόμιο. 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 φορτωτήρες. 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. Φορτωτήρες γερανοί για ανύψωση μετρίων και μεγάλων βαρών σύμφωνα με τα παραπάνω έχουν εγκατασταθεί πολλοί σε σύγχρονα πλοία και είναι γνωστοί συνήθως με τα ονόματα των κατασκευαστών τους, όπως Velle, Hallen, Thompson και Speedcrane.

Φόρτωση και εκφόρτωση

Η φορτοεκφόρτωση ενός bulk carrier είναι χρονοβόρα και επικίνδυνη. Οι διεθνείς κανονισμοί απαιτούν ότι ο πλοίαρχος κι ο υπεύθυνος του λιμανιού συννενοούνται για ένα λεπτομερές πλάνο διαδικασίας φορτοεκφόρτωσης. Οι αξιωματικοί γέφυρας και οι λιμενεργάτες επιβλέπουν την όλη διαδικασία. Πάντα υπάρχει κίνδυνος να γίνουν λάθη στην φόρτωση, με αποτέλεσμα την ανατροπή ή τη θραύση του πλοίου.

Οι μέθοδοι φόρτωσης εξαρτώνται από το φορτίο, αλλά και τον εξοπλισμό του λιμανιού. Στα λιγότερο ανεπτυγμένα λιμάνια, το φορτίο φορτώνεται στα αμπάρια του πλοίου με φτυάρια ή σάκους. Στα πιο εξελιγμένα λιμάνια, η μέθοδος αυτή αντικαθίσταται από τη τεχνολογία μέσω γερανών.

Κρενομπιγες : Αυτές είναι οι μονές μπιγες και τις συναντάμε αρκετά συχνά στα φορηγά πλοία. Είναι πιο βολικές από τις κοινές μπιγες αλλά έχουν μεγάλο κόστος κατασκευής και έχουν επιπλέον βαρούλκα που σημαίνει περισσότερη συντήρηση. Τοποθετούνται μια σε κάθε αμπάρι.

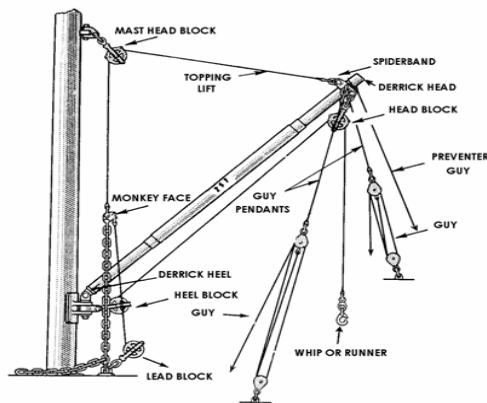
Στη σύγχρονη εποχή όλα τα πλοία φορτώνουν και εκφορτώνουν χρησιμοποιώντας εξελιγμένα μέσα φορτοεκφορτώσεως των λιμανιών. Οι γερανογέφυρες ξηράς είναι γερανοί που χρησιμοποιούνται για τις ανάγκες της φόρτο εκφόρτωσης των πλοίων που βρίσκονται σε λιμάνια. Αυτοί οι γερανοί κινούνται πάνω σε ράγες κατά μήκος του λιμανιού και μπορούν και φορτοεκφορτώνουν απ όλα τα αμπάρια του πλοίου. Συνήθως σε αυτή τη διαδικασία συμμετέχουν πάνω από 2 και ο χειρισμός τους γίνεται μέσα από μια καμπίνα πάνω στη γερανογεφυρα



Εκτός όμως από τις εγκαταστάσεις των λιμανιών κάποια πλοία μπορούν να φορτώνουν και να ξεφορτώνουν αυτόνομα. Τα μέσα που διαθέτουν τα πλοία είναι φορτοεκφορτωτήρες, γερανοί και γερανογέφυρες.

A) Φορτοεκφορτωτήρες: ονομάζονται τα μέσα που χρησιμοποιούνται για την ανύψωση βαρέων αντικειμένων και αποτελείται από τα εξής τμήματα :

1. Τον κορμό
2. Τον ορθωτήρα (topping lift)
3. Τον ολκό (guy pendants)
4. Τον ρόναρη (whip or runner)
5. Τα βαρούλκα (Heel block)



Για την ανύψωση μεγάλων βαρών κάποια πλοία διαθέτουν φορτωτήρες ανυψώσεως μεγάλων βαρών ή μαγγιόρες μπίγες. Πιο παλιά κάθε πλοίο διέθετε μια ή δυο μαγγιόρες μπίγες οι οποίες τοποθετούνταν στον πλωριό και πρυμνίο ιστό ή σε ειδικές κολόνες δεξιά και αριστερά στο διάμηκες του πλοίου για να μπορεί να εξυπηρετεί το πλωριό και το πρυμνίο αμπάρι του πλοίου.

Β) Φορτωτήρες πλοίων : οι φορτωτήρες έχουν πληθώρα μειονεκτήματα όπως ότι έχουν πολλά βαρούλκα, εξαρτήματα, ειδικές κατασκευές στον ιστό ή επιπλέον κολόνες για τη στήριξη τους και κυρίως ότι απαιτούνται πολλά άτομα για τον χειρισμό αυτών και του φορτίου. Επιπλέον υπάρχουν πολλές φθορές και βλάβες που έχουν ως αποτέλεσμα κόστος για συντήρηση . Γι' αυτό λοιπόν μετά το Β' Παγκόσμιο πόλεμο αλλά και λόγω των μεγάλων αναγκών μεταφοράς φορτίων η εξέλιξη της τεχνολογίας οδήγησε στην αντικατάσταση των φορτωτήρων των πλοίων με γερανούς.



Γ) Γερανός πλοίων : υπάρχουν πάνω στο κατάστρωμα ένας ανά δυο στόμια κυτών για να μπορεί να έχει 360° περιστροφή, για τον χειρισμό απαιτείται ένα άτομο. Η λειτουργία τους επιτυγχάνεται με την χρήση ηλεκτρογεννητριών ή ηλεκτρουδραυλικά συστήματα ασφαλείας σε περίπτωση υπέρβαρου φορτίου.



Δ) Γερανογέφυρες πλοίων : Σε ορισμένους τύπους πλοίων κυρίως σε μεταφορά χύδην στερεών φορτίων και γενικού φορτίου γίνεται με χρήση της γερανογέφυρας. Είναι μεταλλικής κατασκευής ανυψώσεως φορτίων που αποτελείται από δύο πύλώνες τύπου (Π) όπου τα άκρα τους υπάρχουν σιδερένιοι τροχοί που κινούνται πάνω σε ράγες στο διάμηκες του πλοίου. Ο χειρισμός γίνεται από ένα άτομο και έχουν ταχεία κίνηση και έχουν περισσότερα πλεονεκτήματα σε σχέση με τους γερανούς και πολύ περισσότερα από τους φορτωτές.



Μια ακόμα μέθοδος φορτοεκφόρτωσης είναι ο σπειροειδής μεταφορέας.

Ο σπειροειδής μεταφορέας είναι ένα ξεχωριστό μέσο φόρτωσης και χρησιμοποιείται κυρίως σε τσουβαλάτο φορτίο. Δεν το συναντάμε συχνά καθώς είναι κατασκευασμένο έτσι ώστε να είναι συνδεδεμένο με έναν ιμάντα στην στεριά ο οποίος με μια μεταφορική ταινία μεταφέρει τα τσουβάλια στην κορυφή τους σπειροειδή αυτού φορτωτή ο οποίος είναι τοποθετημένος μέσα στο κυτος του πλοίου και με την βοήθεια της βαρύτητας τα τσουβάλια πέφτουν μέσα στο κυτος. Στη συνέχεια οι εργάτες του λιμανιού αναλαμβάνουν την στοιβασίας τους

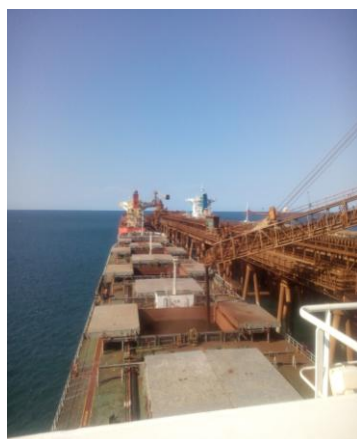


Οι γερανοί αποτελούν την πιο διαδεδομένη μέθοδο. Οι απλοί γερανοί μπορούν να φορτώσουν έως 1.000 τόνους φορτίου την ώρα, ενώ οι γερανογέφυρες μπορούν να φορτώνουν έως 2.000 τόνους. Ο χρόνος φόρτωσης επηρεάζεται κυρίως από τη χωρητικότητα του κάδου του γερανού (συνήθως 6-40 τόνοι), αλλά και από την ταχύτητα του γερανού που φορτώνει το φορτίο, γυρνάει στο πλοίο για να το αφήσει και να επιστρέψει πίσω για να φορτώσει ξανά. Στους σύγχρονους γερανούς αυτός ο κύκλος είναι περίπου 50 δευτερόλεπτα (ανάλογα τον χειριστή).



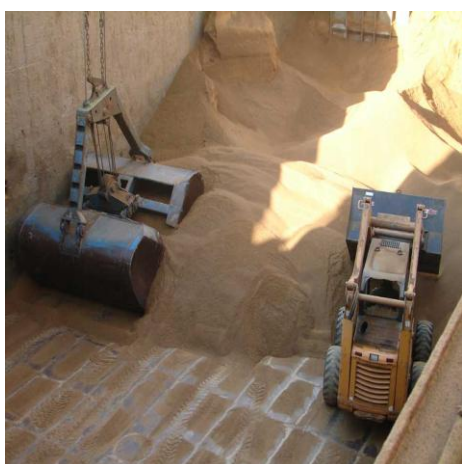
Η χούφτα εκφορτώνει το φορτίο σε μια δεξαμενή στη στεριά Η χούφτα αφαιρεί το φορτίο από το πλοίο

Οι μάντες μεταφοράς είναι μία πολύ παραγωγική μέθοδος φόρτωσης, με 100-700 τόνους φορτίου ανά ώρα, αν και στα πιο εξελιγμένα λιμάνια, φορτώνονται 16.000 τόνοι την ώρα. Ωστόσο, οι διαδικασίες εκκίνησης και τερματισμού των μάντων μεταφοράς είναι πολύπλοκες και απαιτούν αρκετό χρόνο. Τα πλοία-αυτοεκφορτωτές, με τους μάντες που διαθέτουν, μπορούν να φορτώνουν περίπου 1.000 τόνους την ώρα.



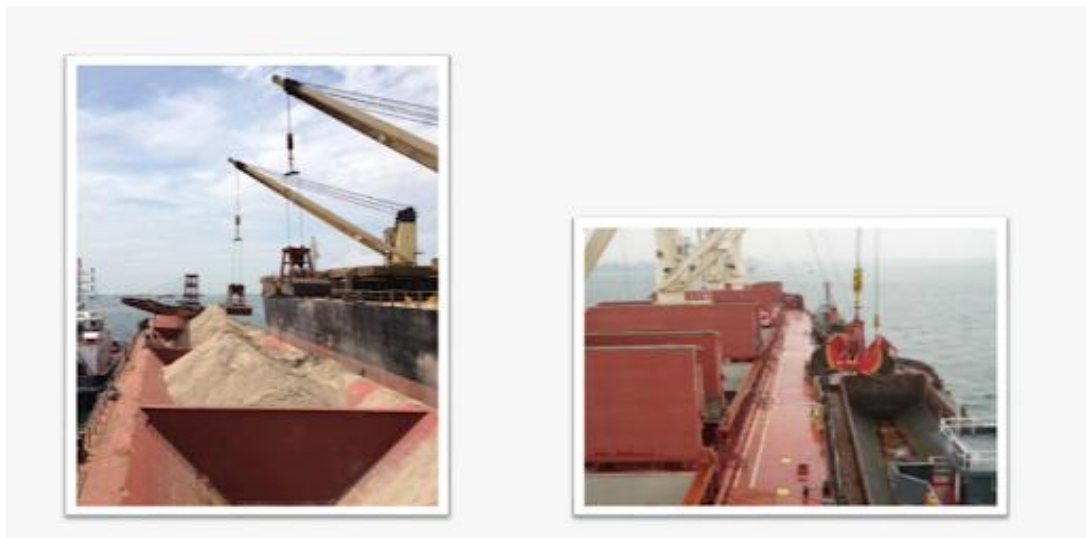
Φόρτωση στο port walcot αυστραλίας με κυλιόμενους μάντες

Μόλις το φορτίο εκφορτωθεί, οι λιμενεργάτες αρχίζουν να καθαρίζουν τα αμπάρια από τα υπολείματα φορτίου. Αυτή η διαδικασία είναι σημαντική, ειδικά αν το επόμενο φορτίο είναι ξεχωριστού τύπου. Η μεγάλη ποσότητα του φορτίου, αλλά και η διάβρωση που δημιουργείται, δυσκολεύουν τον σωστό καθαρισμό των αμπαριών. Αφού φύγει το πλοίο από το λιμάνι το πλήρωμα φροντίζει τα αμπάρια να καθαριστούν πλήρως. Όταν καθαριστούν τελείως τότε είναι έτοιμα να υποδεχτούν άλλο φορτίο.



Η μπουλντόζα φορτώνεται με το φορτίο

Η φόρτωση και η εκφόρτωση στα handymax μπορεί να γίνει με δύο τρόπους. Είτε με τα κρένια που βρίσκονται στο πλοίο δηλαδή να φορτώνει και να ξεφορτώνει απο μονο του είτε με τα κρένια του λιμανιού. Οι Γερανοί καταστρώματος ηταν μια από τις μεγαλύτερες τεχνολογικές εξελίξεις. Μπορούν να σηκώσουν μέχρι και 160 τόνους όταν λειτουργήσουν σαν ζεύγος. Τους συναντάμε συχνά στα handymax πλοία και είναι τοποθετημένοι ένας ανά δύο αμπάρια. Επιπλέον ένας ακόμη τρόπος φορτοεκφόρτωσης είναι με σωλήνα αναρρόφησης η οποία μπαίνει μέσα στο αμπάρι και ρουφάει το φορτίο στην εκφόρτωση και αντίθετα βάζει φορτίο στην φόρτωση. Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται συνήθως στα ranamax για την φορτοεκφόρτωση σιτηρών.



Χρήση κρενίων του πλοίου για την εκφόρτωση



Σωλήνα αναρρόφησης στην εκφορτωση



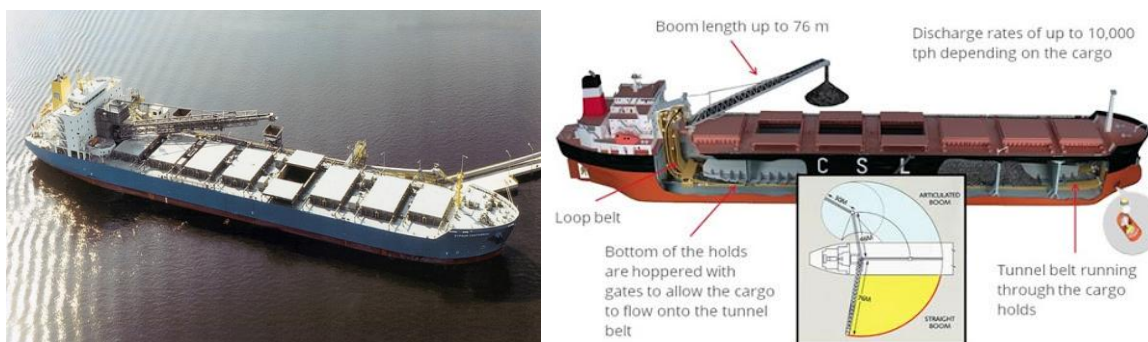
Σωλήνα αναρρόφησης στην φόρτωση

Άλλη μια κατηγορία φορτηγού πλοίου είναι τα πλοία **γενικού φορτίου** (general cargo) τα οποία φορτώνουν στα αμπάρια χύμα φορτίο πχ. Σωληνες, φορτίο σε σακιά, λαμαρίνες κτλ και πάνω στο κατάστρωμα φορτώνουν είτε κοντέινερ είτε άλλα φορτία πχ. Δεξαμενές, αυτοκίνητα, μικρά σκάφη κτλ. Η φορτοεκφόρτωση εδώ γίνεται είτε με τα κρένια του πλοίου είτε του λιμανιού.



GENERAL CARGO SHIPS

Τέλος υπάρχουν και τα φορτηγά πλοία τα οποία έχουν κυλιόμενους μάντες στο εσωτερικό των αμπαριών και μπορούν να εκφορώνουν αυτόνομα (self discharger).



CONTAINER SHIPS



Ένας από τους πλέον μοντέρνους τύπους φορτηγών πλοίων είναι το λεγόμενο Container ship ή απλά Container ή περισσότερο στη δημόδη ναυτική γλώσσα κοντεϊνεράδικο. Επίσημη ονομασία στην ελληνική είναι εμπορευματοκιβωτιοφόρο αλλά λόγω της μεγάλης σε μήκος σύνθετης αυτής ονομασίας χρησιμοποιείται πιο εύχρηστα ο αγγλικός χαρακτηρισμός (containership). Αυτή η κατηγορία των πλοίων έχει ως σκοπό την όσο δυνατότερη και ταχύτερη μεταφορά εμπορευματοκιβωτιων καθώς κάποια από αυτά περιέχουν κάποια ευπαθή προϊόντα όπως τρόφιμα. Οι μεταφορείς κοντεϊνερς είναι μια κατηγορία πλοίων στην οποία όχι μόνο τα αμπάρια τους αλλά και το άνω κατάστρωμα είναι ειδικά σχεδιασμένα να δέχονται μεταλλικά κουτιά συγκεκριμένων και διεθνώς τυποποιημένων διαστάσεων, τα κοντεϊνερς. Σε αντίθεση με τα πλοία χύδην φορτίου, όπου το φορτίο δεν διαθέτει κάποια συγκεκριμένη κατανομή, τα container ships επιτρέπουν την μεταφορά πιο ευαίσθητων φορτίων (ηλεκτρονικές συσκευές κλπ.) αφού η "στοιβάσι" τους γίνεται μέσα σε εμπορευματοκιβωτια . Τα πλοία αυτά έχουν το πλεονέκτημα της τυποποιημένης χωρητικότητας, ευκολίας κατά τη φορτοεκφόρτωση και της εύκολης διαχείρισής τους, με την ελάχιστη δυνατή ζημιά και βεβαίως της μείωσης του χρόνου παραμονής του πλοίου στο λιμάνι.

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Ο Malcolm Purcell McLean, ο «Πατέρας των Εμπορευματοκιβωτίων», γεννήθηκε στις 14 Νοεμβρίου του 1913 στο Maxton, της North Carolina και πέθανε τον Μάιο του 2001 σε ηλικία ογδόντα επτά ετών. Ο Malcolm Purcell McLean κατά την διάρκεια του Β΄ παγκοσμίου πολέμου σκέφτηκε να φορτώνει στα πλοία τα φορτηγά, αλλά χωρίς το σασί, δηλαδή μόνο τα ρυμουλκούμενα με τα κουτιά και αργότερα μόνο τα κουτιά. Εξου και η ονομασία εμπορευματοκιβωτίων ή «κουτιά» των πλοίων. , το «Ideal-X» αναφέρεται ως το πρώτο πλοίο μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων ή κουτιών. Αυτό το πλοίο έφυγε στις 26 Απρίλη του 1956 από το Newark με προορισμό το Χιούστον και μετέφερε, εκτός από συμβατικό υγρό φορτίο, 58 εμπορευματοκιβώτια (Ε/Κ) 35-ποδών έκαστο. Ουσιαστικά, επρόκειτο για ένα μετασκευασμένο τάνκερ, του οποίου την ιδέα είχε συλλάβει ο τότε μεγαλοπαράγοντας χερσαίων μεταφορών στις Η.Π.Α. και αργότερα ιδρυτής της SeaLand. Αρχικός σκοπός του McLean, ο οποίος είχε ξεκινήσει σαν φορτηγατζής, ήταν η χρησιμοποίηση των εμπορευματοκιβωτίων για να μειώσει το κόστος φορτοεκφόρτωσης. Το Ideal X μετέφερε container μέχρι το 1965 όπου το απέσυραν.



Malcolm Purcell McLean

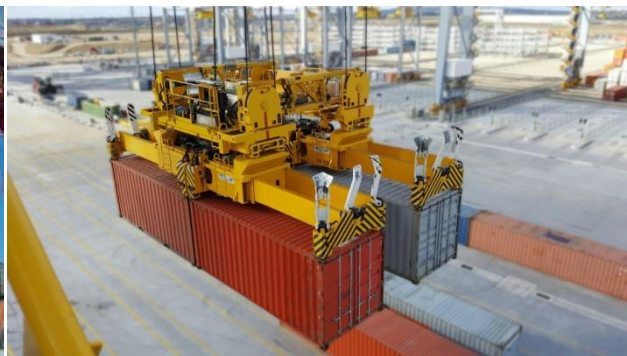


Ideal-X



Φόρτωση και εκφόρτωση

Για τις φορτοεκφορτώσεις των κοντέινερς απαραίτητες τυγχάνουν οι ανάλογες (ειδικές) λιμενικές εγκαταστάσεις και διευκολύνσεις. Οι εγκαταστάσεις αυτές ονομάζονται διεθνώς containers terminals. Πρόκειται για προβλήτες ακριβώς έναντι μεγάλων σε έκταση συνήθως υποκείμενων χώρων με ειδικούς ανάλογους γερανούς και μεταφορείς "τρέιλερς" όπου καταλήγουν τα κοντέινερς προς φορτοεκφόρτωση. Η φορτοεκφόρτωση των κοντέινερς στο / απο το πλοίο γίνεται με τη χρήση ειδικών γερανογέφυρων. Ο γάτζος που διαθέτουν οι γερανογέφυρες αυτές, οποιασδήποτε μορφής και αν είναι – είτε είναι γάτζος κοντέινερ, είτε είναι αρτάνες είτε είναι επέκταση τεσσάρων σημείων για κοντέινερ μεγάλου μεγέθους – ασφαλίζει ηλεκτρικά / αυτόματα η χειροκίνητα με ένα κοινό τροπο. Το κλείδωμα του κοντέινερ στο γάτζο γίνεται με τη χρήση σταθερών συστρεπτικών ασφαλιστικών στις επαφές του γάτζου με τις υποδοχές, που έχει το κοντέινερ.



Κοινός γατζός (spreader)

Διπλός γάτζος (double spreader)

ΔΕΞΑΜΕΝΟΠΛΟΙΑ



Το **Δεξαμενόπλοιο** (Tanker) είναι ένα πλοίο σχεδιασμένο να μεταφέρει υγρά φορτία χύδην (χύμα). Τα δεξαμενόπλοια αυτά ποικίλλουν σε μέγεθος. Ξεκινούν από μερικές εκατοντάδες τόνους, τα οποία εξυπηρετούν μικρά λιμάνια, ως βοηθητικά λιμένας ή ναυστάθμου και φτάνουν μέχρι μερικές εκατοντάδες χιλιάδες τόνους, τα οποία χρησιμοποιούνται για μεταφορές μεγάλων ποσοτήτων σε μεγάλες αποστάσεις. Με δεξαμενόπλοια μεταφέρεται μεγάλη ποικιλία υγρών φορτίων. Τα συγκεκριμένα πλοία κατασκευάζονται εσκεμμένα σε τόσο μεγάλα μεγέθη έτσι ώστε να μπορούν να μεταφέρουν μεγάλες ποσότητες και να υπάρχει μειωμένο κόστος μεταφοράς ανά τόνο του μεταφερόμενου φορτίου.

ΜΙΚΡΑ ΤΑΝΚΕΡ



Τα **μικρά τάνκερς** είναι συνήθως πλοία λίγο μεγαλύτερα από ένα πλοίο χύδην φορτίου (εκτόπισμα γύρω στους 60.000 τόνους) και χρησιμοποιούνται για τοπικές μεταφορές αργού πετρελαίου. Διαθέτουν ορισμένο αριθμό δεξαμενών στο κύτος τους, που τους επιτρέπει να αποθηκεύουν με ασφάλεια το πετρέλαιο.

Χαρακτηριστικά:

Deadweight 10.000-60.000

Length (m) 205

Draught (m) 16

ΜΕΓΑΛΑ ΤΑΝΚΕΡ (VLCC)



Τα **μεγάλα τάνκερ (VLCC)** χρησιμοποιούνται ευρέως για την μεταφορά μεγάλων ποσοτήτων πετρελαίου. Χρησιμοποιούν την ίδια τεχνολογία με τα μικρά τάνκερ αλλά σε πολύ μεγαλύτερη κλίμακα. Έχουν συνήθως μήκος έως και 250 μέτρα και εκτόπισμα μέχρι 200.000 τόνων.

Χαρακτηριστικά:

Deadweight 180.000-320.000

Length (m) 330

Draught (m) 28

“ΜΑΜΟΥΘ” ΤΑΝΚΕΡ (ULCC)



Τα **μαμούθ-τάνκερς (ULCC)** είναι η μεγαλύτερη σε μέγεθος κατηγορία πλοίων και αφορά πετρελαιοφόρα σκάφη που υπερβαίνουν τα 250 μέτρα σε μήκος και τους 200.000 τόνους σε εκτόπισμα. Τα πλοία αυτά απαιτούν έμπειρο προσωπικό για την ναυπήγηση και πλοήγησή τους, ενώ είναι ο κύριος τρόπος μεταφοράς πετρελαίου σήμερα στον κόσμο.

Χαρακτηριστικά:

Deadweight 320.000-550.000

Length (m) 415

Draught (m) 35

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Από την αρχαιότητα τα πάσης φύσεως υγρά φορτία (λάδι, κρασί κ.λπ.), αλλά και χύμα φορτία, όπως π.χ. τα δημητριακά, μεταφέρονταν συσκευασμένα σε μεγάλα δοχεία, τους λεγόμενους αμφορείς, οι οποίοι παρείχαν ιδιαίτερες ευκολίες τόσο στη μεταφορά όσο και στη στοιβασία τους. Ακόμα δε και ο ερματισμός των αρχαίων πλοίων γίνονταν με μόνιμους αμφορείς, (αντί δεξαμενών) που ανάλογα πληρούνταν με θαλασσινό νερό, και που στοιβάζονταν όρθιοι κυρίως στα πλευρά των κυτών, σε ειδικές υποδοχές. Επίσης και για τις ανάγκες των τότε πληρωμάτων σε πόσιμο νερό, χρησιμοποιούνταν ειδικά αγγεία τα λεγόμενα "τηγανόσχημα", που παρουσίαζαν μεγάλη ευκολία στη στοιβασία τους. Αυτός ο τρόπος μεταφοράς υγρών φορτίων, όσο κι αν ακούγεται περίεργα έφθασε σχεδόν μέχρι την εποχή του Α' Παγκοσμίου Πολέμου, βέβαια με βαρέλια, στην αρχή ξύλινα και στη συνέχεια μεταλλικά. Με τη γενίκευση όμως της μηχανοκίνησης, πλέον των πλοίων, και της βιομηχανοποίησης οι ανάγκες μεταφορών πετρελαιοειδών αυξάνονταν με ταχύτατο ρυθμό σε βαθμό τέτοιο που άρχισε η αναζήτηση νέων τρόπων μεταφοράς τους ώστε να μπορεί να εκμεταλλευτεί και ο τελευταίος χώρος των κυτών των πλοίων. Έτσι στην αναζήτηση τέτοιας λύσης ήλθε η ιδέα κάποιων πλοιοκτητών μεταξύ των οποίων και Ελλήνων: "γιατί να μεταφέρουμε καύσιμα σε βαρέλια, στ' αμπάρια (κύτη) των πλοίων μας, και δεν φτιάχνουμε "αμπάρια βαρέλια"; Η ιδέα αυτή γενικεύθηκε και οι ναυπηγοί δεν άργησαν να σχεδιάσουν και να ναυπηγήσουν τα πρωτοποριακά στην εποχή τους πλοία βαρέλια αυτά που σήμερα θαυμάζονται για το μέγεθός τους και ονομάζονται δεξαμενόπλοια. Τα δεξαμενόπλοια από την πρώτη στιγμή που κατασκευάστηκαν χρειάζονταν ανθρώπινο δυναμικό για να μπορέσουν να καταφέρουν να ολοκληρώσουν την διαδικασία της φορτοεκφόρτωσης. Έτσι λοιπόν οι αξιωματικοί έδιναν εντολές στους ναύτες τους αντλιοφούς κτλ, για να ανοίγουν και να κλείνουν τα διάφορα επιστόμια. Μέχρι και την δεκαετία του 70 όλα τα Δ/Ξ δεν είχαν κονσόλα φορτοεκφόρτωσης και όλα λειτουργούσαν χειροκίνητα. Με την πάροδο των χρόνων όμως και με τη βοήθεια της τεχνολογίας ξεκίνησαν όλα να γίνονται αυτοματοποιημένα ως αποτέλεσμα να έχει μειωθεί κατά πολύ ο χρόνος της φορτοεκφόρτωσης. Έτσι λοιπόν εφευρέθηκε η κονσόλα C.C.R η οποία είτε με υδραυλική είτε με ηλεκτρουδραυλική ενέργεια μπορεί και ανοιγοκλείνει κάποια επιστόμια τα οποία τα χειρίζεται ο υποπλοίαρχος μέσω αυτής ακολουθώντας το πλάνο φορτοεκφόρτωσης. Βέβαια στις μέρες μας πλέον τα σύγχρονα πλοία έχουν αντικαταστήσει την κονσόλα με έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή ο οποίος έχει γίνει μέρος του cargo control room. Οι φορτοεκφορτώσεις των δεξαμενόπλοιων γίνεται με αντλίες της στεριάς και του πλοίου. Οι αντλίες χρησιμοποιούνταν μέχρι και το 1950 οι οποίες ήταν κυρίως παλινδρομικές και πολύ σπάνια είχαν την δυνατότητα παροχής φορτίου με ποσότητα να ξεπερνάει τους 500 τόνους την ώρα. Από κει και μετά με την εξέλιξη της τεχνολογίας αναπτύχθηκαν κεντροφυγές αντλίες που μπορούν να φτάσουν μέχρι και 8000 τόνους την ώρα.

Φόρτωση και εκφόρτωση

Η φορτοεκφόρτωση όπως αναφέρθηκα και παραπάνω μπορεί να γίνει είτε σε εγκαταστάσεις ξηράς (terminals ή refineries) είτε με άλλο πλοίο (ship to ship operation) είτε σε πηγάδια στη θάλασσα (offshore oilfields) είτε σε εγκαταστάσεις με τσαμαδούρια (Single Point Mooring – SPM). Στις εγκαταστάσεις ξηράς χρησιμοποιούνται δύο ειδών συστήματα για την σύνδεση των γραμμών φορτώσεως της ξηράς με τις γραμμές του πλοίου.

- 1) Εύκαμπτες μάνικες φορτίου
- 2) Μεταλλικοί βραχίονες φορτίου

Οι μεταλλικοί βραχίονες φορτίου έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής από τις ελαστικές μάνικες αλλά από την άλλη στην περίπτωση εκφόρτωσης στα πλοία που έχουν σαν κυρίες αντλίες τις παλινδρομικές σημιουργούνται κραδασμοί στους βραχίονες. αποτελούνται από δύο σταθερούς μεταλλικούς βραχίονες που ενώνονται μεταξύ τους και με τη γραμμή φορτίου ξηράς με τις κατάλληλες αρθρωτες περιστροφικές συνδέσεις.

Για τις εγκαταστάσεις με τσαμαδούρες χρησιμοποιούνται υποβρυχίες ή εύκαμπτες μάνικες που επιπλέουν. Αυτού του είδους οι μάνικες έχουν την δυνατότητα βύθισης τους στο βυθό όταν δεν χρησιμοποιούνται. Είναι εφοδιασμένες με δίπλα χιτώνια που επιτρέπουν την είσοδο σε αυτά αέρα για να μπορέσουν να επιπλέουν. Κάποιες άλλες επίσης περιβάλλονται από σωληνώσεις η έχουν αεροκιβώτια που γεμίζουν εναλλακτικά με αέρα για να επιπλέουν ή και με νερό για να βυθίζονται.

Στην τελευταία περίπτωση το πλοίο δένει συνήθως με την πλώρη σε τσαμαδούρα (Single Point Mooring – SPM) ή σε ειδική κατασκευή ή σε 5 τσαμαδούρες και και εκφορτώνει σε προβλήτες ή σε αγκυροβόλιο. Η εκφόρτωση γίνεται μέσω του σταθμού ελέγχου φορτίου του πλοίου με τις αντλίες του πλοίου, οι οποίες χρησιμοποιούνται μόνο στην εκφόρτωση. Επιπλέον η φόρτωση και η εκφόρτωση είτε στην προβλήτα είτε σε STS (ship to ship) operation γίνεται μέσω σωληνώσεων (Discharging rubber hose) οι οποίοι συνδέονται στις υποδοχές (manifolds) που βρίσκονται στο κατάστρωμα. Επειδή αυτές οι σωληνώσεις είναι αρκετά βαριές για να μπορέσουν να μετακινηθούν και να εφαρμοστούν πάνω στις υποδοχές γίνεται με την βοήθεια του κρεμιού.



Ship to ship operation



Discharging rubber hose



Manifolds

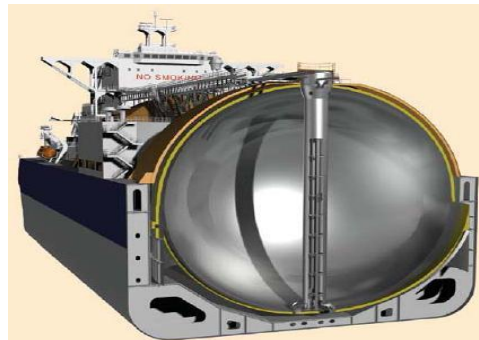
LPG / LNG



Τα λεγόμενα **Υγραεριοφόρα πλοία** είναι ειδικός τύπος εμπορικών πλοίων, δεξαμενόπλοια που μεταφέρουν υγροποιημένα αέρια, δηλαδή φυσικό αέριο σε υγρή μορφή (μεθάνιο-LNG) και αέρια πετρελαίου τα οποία είναι το προπάνιο και το βουτάνιο (LPG). Τα LNG πλοία έχουν αρκετούς τύπους ανάλογα με τις ανάγκες και το μέγεθος της μεταφοράς. Οι τύποι αυτοί διαφέρουν μεταξύ τους κυρίως από την κατασκευή των δεξαμενών. Με την πάροδο των χρόνων αναπτύχθηκαν αρκετοί τύποι LNG με τον πιο σύγχρονο αυτό με τις σφαιρικές γεξαμενές και αυτά με την κατασκευή τύπου μεμβράνης.



Δεξαμενές τύπου μεμβράνης



Σφαιρικού τύπου

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Τα πρώτα υγραεριοφόρα που ναυπηγήθηκαν στη δεκαετία του 1960, καλούμενα τότε μεθανιοφόρα, έφεραν ορθογώνιες τραπεζοειδείς δεξαμενές όπου και στη συνέχεια αυτές εξελίχθηκαν σε σφαιροειδείς δεξαμενές των οποίων τα άνω τμήματα υπερέχουν του κυρίου καταστρώματος του πλοίου. Ακόμα πιο σύγχρονα υγραεριοφόρα φέρουν δεξαμενές τύπου μεμβράνης (Membrane Containment System) και σφαιρικού τύπου. Το πρώτο υγραεριοφόρο "Methane Pioneer" (5,034 DWT) έφυγε από τον ποταμό Calcasieu στις ακτές του κόλπου της Λουιζιάνας στις 25 Ιανουαρίου 1959. Μεταφέροντας το πρώτο φορτίο LNG στον ωκεανό, το ταξίδευε στο Ηνωμένο Βασίλειο όπου το φορτίο παραδόθηκε.



Methane Pioneer

Φόρτωση και εκφόρτωση

Η διαδικασία φορτοεκφόρτωσης μπορεί να φαίνεται απλή αλλά αντιθέτως είναι πολύπλοκη. Υπάρχουν τέσσερις τρόποι φορτοεκφόρτωσης οι οποίοι χρησιμοποιούνται ανάλογα τον τύπο του υγραεριοφόρου όπου μεταφέρει το φορτίο, τους τύπους των δεξαμεμών της στεριάς καθώς και το είδος του φορτίου

- 1) Με αντλίες: γίνεται από πλοία πλήρους ψύξης. Η διαδικασία αυτή γίνεται με το άνοιγμα των επιστομιών της γραμμής υγρού και της αντλίας και στη συνέχεια το φορτίο εκφορτώνεται στις δεξαμενές.
- 2) Με εκτόπιση: γίνεται στα πλοία χαμηλής πίεσης. Η διαδικασία αυτή πραγματοποιεί μια συμπίεση με ατμούς τους φορτίου από τη γραμμή επιστροφής των ατμών της στεριάς ή από τους συμπιεστές του πλοίου. Μέσω αυτής της πίεσης το φορτίο εκτοπίζεται προς την στεριά μέσω μιας αντλίας.
- 3) Με συνδιασμό: γίνεται στα πλοία μέσης πίεσης. Γίνεται συμπίεση του φορτίου με ατμούς από τους συμπιεστές και εκτοπίζεται στην αντλία η οποία το προωθεί προς την στεριά.
- 4) Εκφόρτωση μέσω θερμαντήρα: γίνεται όταν το φορτίο είναι πολύ ψυχρό για τις δεξαμενές της στεριάς. Με αυτό τον τρόπο αυξάνεται η θερμοκρασία του υγραεριοποιημένου αερίου και το φορτίο περνάει μέσα από αθόν και διοχετεύεται θερμότερο στην στεριά.

Η μεταφορά των υγραερίων έξω από τις δεξαμενές γίνεται με ειδικούς τύπους αντλιών οι οποίοι ο καθένας διαφέρει από τον άλλον κατασκευαστικά. Αυτοί οι τύποι είναι:

- 1) Αντλία βαθέος φρέατος: χρήση σε υγραεριοφόρα πλοία
- 2) Καταδυόμενη αντλία: χρήση για εκφόρτωση στα μεγάλα πλοία LNG και LPG
- 3) Ενισχυτική αντλία: χρήση για τον χειρισμό του φορτίου

Η φόρτωση και η εκφόρτωση είτε στην προβλήτα είτε σε STS (ship to ship) operation γίνεται μέσω σωληνώσεων οι οποίοι συνδέονται στις υποδοχές (manifolds) που βρίσκονται στο κατάστρωμα. Επειδή αυτές οι σωληνώσεις είναι αρκετά βαριές για να μπορέσουν να μετακινηθούν και να εφαρμοστούν πάνω στις υποδοχές γίνεται με την βοήθεια του κρениού ή με την βοήθεια φορωτικών μπράτσων (loading arms).



Loading arms



Manifolds

RO-RO



Το πλοίο Ρο-Ρο (αγγλικά: roll-on/roll-off) είναι τύπος εμπορικού πλοίου, σχεδιασμένο για την μεταφορά τροχοφόρων φορτίων, όπως αυτοκίνητα, φορτηγά, ημιρυμουλκούμενα, ρυμουλκούμενα και βαγόνια. Πλοίο Ρο-Ρο σημαίνει ένα πλοίο, που έχει ένα ή περισσότερα καταστρώματα κλειστά ή ανοικτά, τα οποία κανονικά δεν υποδιαιρούνται και γενικά εκτείνονται σε ολόκληρο το μήκος του πλοίου, στα οποία, εμπορεύματα (συσκευασμένα ή χύμα, μέσα ή επάνω σε οδικά οχήματα (συμπεριλαμβανομένων των βυτιοφόρων οχημάτων), ρυμουλκούμενα, εμπορευματοκιβώτια, παλέτες, δεξαμενές αποσπώμενες ή φορητές ή μέσα ή επάνω σε παρεμφερείς μονάδες μεταφοράς φορτίων ή άλλες δεξαμενές) μπορούν να φορτωθούν ή να εκφορτωθούν κατά την οριζόντια διεύθυνση. Παρακατω θα δουμε και θα αναλυσουμε τις κατηγορίες των πλοίων αυτών καθώς θα δουμε επίσης και την μέθοδο φόρτωσης και εκφόρτωσης στο παρελθόν και στο παρόν.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ RO-RO

1. *ConRO* που μεταφέρει οχήματα, αλλά και κοντέινερς

Τα πλοία **ConRo** είναι ένας συνδυασμός Ρο-Ρο και κοντέινερσιπ. Έχει ένα χαμηλό κατάστρωμα που χρησιμοποιείται για τη μεταφορά οχημάτων, ενώ στα ψηλότερα καταστρώματα μεταφέρονται κοντέινερς. Ορισμένα ConRo (Φορτηγό πλοίο κατηγορίας G4) μεταφέρουν ένα συνδυασμό εμπορευματοκιβωτίων, βαρέως εξοπλισμού, μεγάλου φορτίου και οχημάτων.



2. *ROPAX*

Ως **ROPAX** (roll-on/roll-off passenger), δηλ. επιβατηγό - οχηματαγωγό πλοίο (Ε/Γ - Ο/Γ), αναφέρεται το πλοίο που είναι κατασκευασμένο για τη μεταφορά οχημάτων, αλλά και επιβατών. Τεχνικά, αυτή η κατηγορία περιλαμβάνει όλα τα οχηματαγωγά πλοία με γκαράζ οχημάτων τύπου roll-on / roll-off μαζί με χώρους μεταφοράς επιβατών.



3. *RoLo*

Τα πλοία RoLo (roll-on/lift-off) μπορούν να φορτώσουν τα οχήματα είτε στα γκαράζ με ράμπες, όταν η παλίρροια το επιτρέπει, είτε με ειδικά καταστρώματα με γερανούς



ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Το πρώτο πλοίο μεταφοράς οχημάτων (Ro-Ro ship) εμφανίστηκε κατά τη διάρκεια του Πρώτου Παγκοσμίου Πολέμου στο English Channel. Τα τροχοφόρα οχήματα που μεταφέρονταν με πλοία στη θάλασσα αντιμετώπιζόντουσαν όπως κάθε άλλο φορτίο. Τα οχήματα, αφού είχαν αδειάσει τα καύσιμά τους και είχαν αφαιρεθεί οι μπαταρίες τους, ανυψώνονταν στα αμπάρια του πλοίου, όπου και ασφαλιζόνταν. Αυτή η διαδικασία ήταν κουραστική και δύσκολη, ενώ συχνά τα οχήματα ήταν εκτεθειμένα σε ζημιές, καταντώντας τα άχρηστα. **Η φόρτωση τους γίνονταν είτε με γεράνους του λιμανιού είτε με μπίγιες του πλοίου. Σήμερα όμως όλα αυτά ανήκουν στο παρελθόν**



Φόρτωση και εκφόρτωση

Όλοι οι τύποι οχηματαγωγών διαθέτουν ένα ή περισσότερα καταστρώματα, τα οποία δεν υποδιαιρούνται και εκτείνονται είτε σε ουσιαστικό μήκος είτε σε ολόκληρο το μήκος του πλοίου, είναι κλειστά ή ανοικτά (καταστρώματα καιρού) ή ανοικτοί χώροι. Στους χώρους φορτίου (γκαράζ, καταστρώματα) μπορούν να φορτωθούν και να εκφορτωθούν και εμπορεύματα συσκευασμένα ή χύμα (π.χ. αποσπώμενες δεξαμενές, παλέτες ή άλλα κιβώτια), μέσα. Τα Ro-Ro διαθέτουν για τη διέλευση των τροχοφόρων μονάδων καταπέλτη επιβιβάσεως οχημάτων (φορτοθυρίδες) κυρίως στην πρύμη (stern ramp) ορισμένα διαθέτουν καταπέλτη και στην πλώρη ή/και στην πλευρά, και κινητά κεκλιμένα επίπεδα οχημάτων (εσωτερικές ράμπες) (internal ramps) που συνδέονται με την αποβάθρα. Τα μέσα φορτοεκφόρτωσης ενός οχηματαγωγού είναι επίσης και οι καταπέλτες. Ο καταπέλτης ενώνεται με μεντεσέδες ανάμεσα στον καταπέλτη και το κούτελο του πλοίου. Για το βιραρισμα και το μαιναρισμα του καταπέλτη χρησιμοποιούνται υδραυλικές μπουκάλες η συρματοσχοινα και και τα δύο μαζί σε συνδιασμο. **Τέλος** η φόρτωσή τους μπορεί να γίνει είτε με τα ίδια μέσα, είτε με τροχοφόρες πλατφόρμες. Τα πλοία Ro-Ro χρησιμοποιούν ράμπες, είτε ενσωματωμένες, είτε επίγειες, για τη φόρτωση των οχημάτων, οι οποίες βρίσκονται είτε στην πλώρη, είτε στην πρύμνη, είτε και στις δύο.



ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Φτανοντας λοιπόν στο τέλος καταλήγουμε στο συμπέρασμα πως οι ανάγκες του φορτίου καθώς και η γρήγορη μέθοδος φορτοεκφορτώσης μεγάλωσαν αρκετά απο τα παλιά χρόνια κάτι το οποίο έχει οδηγήσει την μέθοδο αυτή να γίνεται αρκετα σύντομη για να μπορέσει ένα λιμάνι να εξυπηρετήσει όσο το πιο δυνατον πολλά πλοία γίνεται. Σε όλο αυτό έχει συμβάλει σε πολύ μεγάλο βαθμό η τεχνολογία. Παρόλα αυτά όμως σε κάποιες χώρες που δεν είναι τόσο αναπτυγμένες τεχνολογικά η μέθοδος της φορτοεκφορτώσης δεν έχει εξελιχθεί τόσο σε σχέση με άλλα αναπτυγμένα τεχνολογικά λιμάνια. Επομένως μπορούμε να συμπεράνουμε πως όσο οι ανάγκες για την αυξημένη προσέλκιση των πλοίων σε ένα λιμάνι καθώς και η γρήγορη φορτοεκφορτώσή τους αυξάνονται, η τεχνολογία θα κυριαρχήσει και θα συνεχίσει να αναπτύσει και να μετατρέπει αυτού του είδους τις μεθόδους σε νέες και ακόμα πιο γρήγορες. Τίποτα δεν μένει ίδιο με την πάροδο των χρόνων!!!!

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- <https://e-nautilus.gr/katigories-fortigwn-ploiwn-analoga-me-to-megethos-tous/>
- <https://www.marineinsight.com/types-of-ships/what-are-ro-ro-ships/>
- https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%BB%CE%BF%CE%AF%CE%BF#%CE%95%CE%BC%CF%80%CE%BF%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AC_%CE%A0%CE%BB%CE%BF%CE%AF%CE%B1
- https://www.shipfriends.gr/forum/galleryuploads/1299020242/gallery_3072_23_425472.jpg
- <https://3.imimg.com/data3/NA/UI/MY-13796624/vlcc-500x500.png>
- https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A6%CE%BF%CF%81%CF%84%CE%B7%CE%B3%CF%8C_%CF%80%CE%BB%CE%BF%CE%AF%CE%BF
- <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CE%BC%CE%AC%CE%BE>
- <https://el.wikipedia.org/wiki/Handymax>
- <https://el.wikipedia.org/wiki/Capesize>
- [https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CE%BF%CE%BD%CF%84%CE%AD%CE%B9%CE%BD%CE%B5%CF%81_\(%CF%80%CE%BB%CE%BF%CE%AF%CE%BF\)](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CE%BF%CE%BD%CF%84%CE%AD%CE%B9%CE%BD%CE%B5%CF%81_(%CF%80%CE%BB%CE%BF%CE%AF%CE%BF))
- https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A5%CE%B3%CF%81%CE%B1%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%BF%CF%86%CF%8C_%CF%81%CE%BF_%CF%80%CE%BB%CE%BF%CE%AF%CE%BF
- https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9C%CE%B5%CF%84%CE%B1%CE%BB%CE%BB%CE%B5%CF%85%CE%BC%CE%B1_%CF%84%CE%BF%CF%86%CF%8C%CF%81%CE%BF_%CF%80%CE%BB%CE%BF%CE%AF%CE%BF
- https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9C%CF%80%CE%B1%CE%BB%CE%BA_%CE%BA%CE%AC%CF%81%CE%B9%CE%B5%CF%81
- https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%BB%CE%BF%CE%AF%CE%BF_RoRo
- <https://atlantidesgroup.com/product-category/rolo/>
- <https://www.motorship.com/news101/ships-and-shipyards/survival-of-the-fittest-efficiency-requirements-to-drive-ro-pax-design>
- <https://container-xchange.com/blog/ro-ro-lolo-difference/>
- https://transportgeography.org/?page_id=1323
- [https://en.wikipedia.org/wiki/File:Malcolm_McLean_at_railing,_Port_Newark,_1957_\(7312751706\).jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Malcolm_McLean_at_railing,_Port_Newark,_1957_(7312751706).jpg)
- <http://www.liquefiedgascarrier.com/moss-rosenberg-containment-system.html>
- <https://gcaptain.com/promising-start-to-2018-for-lng-containment-system-maker-gtt/>
- <https://www.helderline.com/tanker/methane-pioneer>
- <https://www.intercargo.org/wp-content/uploads/2017/02/201707051551533842.jpg>
- <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn%3AANd9GcRcoQ95ZU0IHGJ9NvpBu6NkMUYXjclUfcdPWw&usqp=CAU>
- <https://thumbs.dreamstime.com/z/lng-loading-arms-load-discharge-lng-cargo-liquefied-natural-gas-tanker-oil-industry-under-operations-91314695.jpg>
- <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn%3AANd9GcShVuoVijAqLdxVnXZP1OYKR5fZy2K5BkLfg&usq>
- <https://i.ytimg.com/vi/xMPztDDQdew/maxresdefault.jpg>
- <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn%3AANd9GcQA7fvNxSAN88U2iMTedSBR08FNIARHxZ4y7Q&usqp=CAU>
- <https://www.abc.net.au/news/image/6944344-3x2-940x627.jpg>
- <https://static.vesselfinder.net/ship-photo/9505572-244109000-bc66f20a54dee8b9adecbad448b5fe71/1>
- <https://www.macgregor.com/globalassets/picturepark/imported-assets/410382.jpg?preset=facebook-recommended>

- https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9C%CF%80%CE%B1%CE%BB%CE%BA_%CE%BA%CE%AC%CF%81%CE%B9%CE%B5%CF%81#%CE%99%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%81%CE%AF%CE%B1
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/91/%D0%9A%D1%80%D0%B0%D0%BD_%D1%81_%D0%BC%D0%B0%D1%85%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%B9.jpg/330px-%D0%9A%D1%80%D0%B0%D0%BD_%D1%81_%D0%BC%D0%B0%D1%85%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%B9.jpg
- <https://greatlakes.bgsu.edu/files/large/d09ed27f882269add1561b81c8e20b15000d3841.jpg>
- https://porteconomicsmanagement.org/?page_id=2569
- https://www.eef.edu.gr/media/2526/antlies_pdf_site.pdf
- http://www.cargos-paquebots.net/Types_de_navires/Types-de-navires.htm
- [https://www.pfri.uniri.hr/knjiznica/download/Lghp\(sigcto\).pdf](https://www.pfri.uniri.hr/knjiznica/download/Lghp(sigcto).pdf)
- https://lh3.googleusercontent.com/proxy/E9I4sJRdGfwEChda0IjwQaO3r0zSb-jL28KnVOVB4OJw1bYGSWCsc4NgmhOSoRcSq8jvK-AYTX5wK_Q8nOwfmvFo1PMN37bgv0yHI1RAODwPOPg_XwC2V5ZwqREeB73fjt1-XXEVul_3aGCK8mQRP4J04v0
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/3c/Alg%C3%A9rie_cargo_ship_mode_l.jpg/300px-Alg%C3%A9rie_cargo_ship_model.jpg
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c3/Tasman_Resolution_%28IMO_8714918%29.jpg/640px-Tasman_Resolution_%28IMO_8714918%29.jpg
- https://s.smb-group.de/fileadmin/_processed_/3/e/csm_Schiffsbelade-Anlage_A_9cac6908c9.jpg
-

Βιβλία

- Η φόρτωση και η στοιβασία των φορτίων στα πλοία. (Ηλίας Κωστάλας πλοίαρχος Ε.Ν)
- Ναυτική τέχνη, μέσα φορτοεκφόρτωσης και αγκυροβολίας (θεωρία και πράξη). (Ηλίας Κωστάλας πλοίαρχος Ε.Ν)
- Ναυτική τέχνη (Γεώργιος Φαμηλωνίδης)
- Βοηθητικά μηχανήματα πλοίων (Γεώργιος Δανηλ, Κωνσταντίνος Μιμηκοπούλου)
- Αντλίες
- Ναυτιλιακές γνώσεις
- Μεταφορά φορτίων
- Σύγχρονη πρακτική στα δεξαμενόπλοια.