

ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ

Α.Ε.Ν ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΑΡΑΟΥΛΑΝΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΘΕΜΑ: ΔΕΞΑΜΕΝΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΠΛΟΙΩΝ

ΤΗΣ ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑΣ: ΣΤΑΜΟΥ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ

Α.Γ.Μ:3701

Ημερομηνία ανάληψης της εργασίας:

Ημερομηνία παράδοσης της εργασίας:

<i>A/A</i>	<i>Όνοματεπώνυμο</i>	<i>Ειδικότητα</i>	<i>Αξιολόγηση</i>	<i>Υπογραφή</i>
<i>1</i>				
<i>2</i>				
<i>3</i>				
ΤΕΛΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ				

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ : ΤΣΟΥΛΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

Περιεχόμενα

Περίληψη	3
1.Εισαγωγή	4
2.Σχεδιασμός Συντήρησης	5
2.1 Σκοπός του σχεδιασμού συντήρησης.....	5
2.2 Προγραμματισμένη (Προληπτική) Συντήρηση Συστήματος.....	5
2.3 Συντήρηση (Διορθωτική) Κατανομή	6
2.4 Συνεχόμενος και διαρκής έλεγχος κατάστασης συστήματος και συντήρησης...6	
2.5 Ευκαιριακή Συντήρηση.....	7
2.6 Επιβελτιωτική Συντήρηση.....	7
2.7 Προβλεπτική Συντήρηση.....	8
2.8Προδραστική Συντήρηση.....	8
3. Γενικά περί Δεξαμενισμού.....	9
3.1 Προετοιμασία πλοίου κατά τον Δεξαμενισμό.....	12
3.2 Είδη Δεξαμενισμού	14
3.2.1 Μόνιμη Δεξαμενή.....	14
3.2.1.1 Σχεδιασμός Μόνιμης Δεξαμενής.....	16
3.2.1.2 Εξοπλισμός Μόνιμης Δεξαμενής	19
3.2.1.3 Λειτουργία Μόνιμης Δεξαμενής	20
3.2.1.4 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα Μόνιμων Δεξαμενών	23
3.2.1.5 Καινοτομίες	24
3.2.2 Πλωτή Δεξαμενή	24
3.2.2.1Κατασκευή Πλωτών Δεξαμενών	27
3.2.2.2 Μέγεθος Πλωτής Δεξαμενής.....	27
3.2.2.3 Εξοπλισμός Πλωτών Δεξαμενών	27
3.2.2.4 Λειτουργία Πλωτής Δεξαμενής.....	28
3.2.2.5 Επισκευή Πλωτών Δεξαμενών	30
3.2.2.6 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Πλωτών Δεξαμενών	32
3.3 Ανελκυστήρες σκαφών	33
Επίλογος.....	35
Ξένη Βιβλιογραφία	36
Ελληνική Βιβλιογραφία	36

Περίληψη

Το θέμα της παρούσας εργασίας είναι ο δεξαμενισμός των πλοίων και οι τεχνικές επισκευής των πλοίων. Αρχικά, γίνεται μια μικρή αναφορά στο σχεδιασμό συντήρησης των πλοίων, που περιλαμβάνει όπως μπορεί να αντιληφθεί ο καθένας μας, το πλήθος των ενεργειών που απαιτούνται, για την επισκευή τους στο μικρότερο δυνατό χρόνο με το ελάχιστο πάντα δυνατό κόστος, καθώς και στις συντηρήσεις που θα πρέπει να γίνονται στο πλοίο ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Στη συνέχεια, περιγράφεται η έννοια του δεξαμενισμού, που δεν είναι τίποτα άλλο στην ουσία από την αποκατάσταση των ζημιών του πλοίου, εφόσον αυτό έχει απομακρυνθεί από το υγρό στοιχείο. Έπειτα, γίνεται ανάλυση των ειδών δεξαμενών που υπάρχουν, όπως είναι οι Μόνιμες Δεξαμενές και οι Πλωτές Δεξαμενές και παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά τους, όπως είναι για παράδειγμα ο τρόπος λειτουργίας τους, καθώς και τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της κάθε μιας. Τέλος, θα γίνει περιγραφή στα πλαίσια αυτής της εργασίας, μιας άλλης τεχνικής επισκευής των πλοίων, όπως είναι ο ανελκυστήρας σκαφών.

1.Εισαγωγή

Είναι γνωστό ότι η θαλάσσια βιομηχανία και η πλοήγηση πλοίων είναι κατά πολλούς επικίνδυνες δραστηριότητες, με δεδομένη την έντονη δραστηριότητα που εμφανίζουν στη θάλασσα. Τα πλοία σε πολλές περιπτώσεις θέτουν σε κίνδυνο τόσο τις ανθρώπινες ζωές, όσο και το φυσικό περιβάλλον. Οπότε εύκολα κανείς καταλαβαίνει ότι η πλοήγηση των πλοίων δεν σχετίζεται με τις παρεμβάσεις προς το δημόσιο συμφέρον και οπότε θα πρέπει κάθε πλοίο να είναι σε θέση να λειτουργεί, με βάση το σκοπό που έχει παραχθεί και να ανταποκρίνεται στις ισχύουσες νομοθεσίες των εκάστοτε κρατών. Στη συνέχεια, μελετείται διεξοδικά η έννοια του δεξαμενισμού και ορισμένων άλλων τεχνικών, όπως είναι ο ανεγκυστήρας σκαφών.

2.Σχεδιασμός Συντήρησης

Ο βασικότερος στόχος κάθε σχεδίου συντήρησης σε κάθε πλοίο είναι η υλοποίηση του συνόλου των απαραίτητων εργασιών συντήρησης και επισκευής, στο μικρότερο δυνατό χρόνο με το ελάχιστο δυνατό κόστος. Το εκάστοτε σχέδιο συντήρησης ακολουθείται πιστά από την ναυτιλιακή εταιρεία, προκειμένου να διασφαλιστεί ότι ο εξοπλισμός του πλοίου διατηρείται με ένα συγκεκριμένο πρότυπο λειτουργίας και ασφάλειας. Το εκάστοτε σχέδιο συντήρησης αποτελεί αναγκαίο στοιχείο εργασιών ρουτίνας για το εκάστοτε πλοίο και είναι συνάμα αναπόσπαστο στοιχείο του μηχανισμού συντήρησης του πλοίου.

2.1 Σκοπός του σχεδιασμού συντήρησης

Το σύνθημα για ένα πλοίο είναι να μεταφέρει μόνο τρεις με τέσσερις μηχανικούς, αφού ακόμη και ο χρόνος που απαιτείται για τη διεξαγωγή συντήρησης για το πλοίο έχει μειωθεί δραματικά τα τελευταία χρόνια. Η συντήρηση απαιτεί ανθρώπινο δυναμικό, που μπορεί να μην είναι διαθέσιμο όλο το χρόνο, καθώς ο αριθμός των μελών του πληρώματος είναι μικρότερος και η ποσότητα των μηχανημάτων είναι μεγαλύτερη. Για το λόγο αυτό, είναι σημαντικό να προγραμματιστεί η συντήρηση όλου του μηχανολογικού εξοπλισμού εκ των προτέρων, έτσι ώστε τα μηχανικά μέρη να μπορούν να αναθεωρηθούν και να συντηρηθούν σωστά. Κατά κύριο λόγο, ο δεύτερος μηχανικός υποχρεούται να σχεδιάσει το πρόγραμμα συντήρησης σε ένα πλοίο. Το κλειδί για έναν αποτελεσματικό σχεδιασμό, αλλά και την κατάλληλη χρήση του εξοπλισμού είναι η παραγωγική συντήρηση, που ακολουθείται σε ένα πλοίο.

2.2 Προγραμματισμένη (Προληπτική) Συντήρηση Συστήματος

Η συγκεκριμένη μορφή συντήρησης περιλαμβάνει την συντήρηση του πλοίου, με κριτήριο τις ώρες του ταξιδιού ή με βάση τα διαστήματα του ημερολογίου, που μπορεί να είναι εξαμηνιαία ή ετήσια. Πρόκειται για συντήρηση που λαμβάνει χώρα ανεξάρτητα από την εκάστοτε κατάσταση του μηχανήματος. Επιπλέον, θα πρέπει να αναφερθεί ότι τα τμήματα πρέπει να αντικαθίστανται αν είναι καταγραμμένα στο πρόγραμμα, ακόμα και αν μπορούν να χρησιμοποιηθούν ξανά.

2.3 Συντήρηση (Διορθωτική) Κατανομή

Στην περίπτωση αυτή, η συντήρηση λαμβάνει χώρα, όταν κάποια μηχανικά μέρη παρουσιάζουν δυσλειτουργίες ή τυχόν σταματούν τη λειτουργία τους. Για αυτό το λόγο, είναι γνωστό και σαν συντήρηση σε περίπτωση βλάβης. Η προαναφερθείσα μέθοδος δεν είναι από τις πιο κατάλληλες και μπορεί να συμβεί σε καταστάσεις, όπου ο μηχανικός εξοπλισμός είναι απαραίτητος ή σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης. Μάλιστα ορισμένα από τα μοναδικά πλεονεκτήματα των συστημάτων αυτών είναι ότι η λειτουργία των τμημάτων της μηχανής χρησιμοποιείται για την πλήρη διάρκεια ζωής τους ή μέχρις ότου να σπάσουν. Πρόκειται για ένα σύστημα αρκετά δαπανηρό, καθώς μεγάλο πλήθος των κομματιών που το απαρτίζουν, μπορούν να υποστούν φθορά κατά τη διάρκεια επισκευής της αρχικής βλάβης.

2.4 Συνεχόμενος και διαρκής έλεγχος κατάστασης συστήματος και συντήρησης

Στο σύστημα αυτό, ελέγχονται ανά τακτά χρονικά διαστήματα τα εξαρτήματα του μηχανήματος. Μάλιστα με τη βοήθεια των αισθητήρων, η κατάσταση των μηχανημάτων μπορεί να ελέγχεται με τακτικό τρόπο και οπότε η συντήρηση να γίνεται ανάλογα. Βέβαια, το σύστημα αυτό απαιτεί εμπειρία και γνώση, καθώς μια εσφαλμένη τυχόν ερμηνεία είναι δυνατόν να δημιουργήσει βλάβες στα μηχανήματα και να οδηγήσει σε δαπανηρές επισκευές, που δεν μπορούν να είναι αποδεκτές από μια εταιρεία.

2.5 Ευκαιριακή Συντήρηση

Η ευκαιριακή συντήρηση συνιστά μία ανάμειξη της διορθωτικής με την προληπτική μέθοδο. Δεν πρόκειται όμως για μια ανεξάρτητη τεχνική συντήρησης. Στη συγκεκριμένη στρατηγική συντήρησης, στην περίπτωση βλάβης και διακοπής λειτουργίας ενός μηχανήματος, πραγματοποιούνται οι αναγκαίες διεργασίες της προληπτικής συντήρησης, καθώς καθίσταται πιο εύκολη η πρόσβαση στο μηχανολογικό εξοπλισμό. Κύριος σκοπός της είναι να αποφευχθεί το ενδεχόμενο επιπρόσθετο κόστος, για τις διεργασίες μιας επακόλουθης προληπτικής συντήρησης.

2.6 Επιβελτιωτική Συντήρηση

Σε αυτό το είδος συντήρησης, υλοποιείται βελτίωση ή αλλαγή του υφιστάμενου εξοπλισμού. Κατά την εφαρμογή αυτής της μεθόδου συντήρησης, είναι πιθανή ακόμη και η ολοκληρωτική αντικατάσταση του μηχανολογικού εξοπλισμού, εάν αυτό είναι οικονομικά εφικτό βέβαια.

Απώτεροι σκοποί της επιβελτιωτικής συντήρησης είναι οι παρακάτω:

- Ο περιορισμός της χρονικής διάρκειας που βρίσκεται εκτός λειτουργίας ο μηχανολογικός εξοπλισμός, αλλά και της διορθωτικής συντήρησης.
- Η μείωση των δαπανών που σχετίζονται με τη διορθωτική και την προληπτική συντήρηση.
- Η επίτευξη οικονομίας κατά την κυκλοφορία του πλοίου.

2.7 Προβλεπτική Συντήρηση

Με τον όρο «προβλεπτική συντήρηση» νοείται αυτή που εκτελείται με οργανωμένη και τακτική επίβλεψη της κατάστασης του μηχανολογικού εξοπλισμού και αλλαγή των εξαρτημάτων. Η εν λόγω μέθοδος συντήρησης αποσκοπεί στον περιορισμό του κόστους αλλαγής των εξαρτημάτων, που προβλέπει η προληπτική τεχνική, δίχως αυτά να εμφανίζουν έκδηλα στοιχεία ζημιάς ή φθοράς.

Αξιοποιεί ποικίλες τεχνικές μέτρησης, προκειμένου να εκτιμηθεί ποια είναι η κατάλληλη χρονική στιγμή, για να μεσολαβήσουν οι τεχνικοί, για την επισκευή και αποκατάσταση κάποιου εξαρτήματος.

2.8 Προδραστική Συντήρηση

Τις ελλείψεις της προαναφερθείσας τακτικής συντήρησης, έρχεται να συμπληρώσει η Προδραστική Συντήρηση, η οποία ερευνά τη συμπεριφορά του μηχανολογικού εξοπλισμού, με βάση το χρονικό μιας βλάβης και τις ενδείξεις που παρουσιάζει πριν την οριστική φθορά του.

3. Γενικά περί Δεξαμενισμού

Η έννοια του δεξαμενισμού περιλαμβάνει την τεχνική απομόνωσης του υποθαλάσσιου κελύφους του σκάφους (γάστρας) από την υγρή κατάσταση, προκειμένου να μπορέσουν να γίνουν με πιο εύκολο τρόπο οι επισκευές, η συντήρηση και σε ορισμένες περιπτώσεις και η επιθεώρηση του. Ακόμα αξίζει να αναφέρουμε ότι ένα σύστημα δεξαμενισμού είναι δυνατόν να λειτουργεί σαν στοιχείο ενός συστήματος εκκίνησης για καινούργιου τύπου πλοία. Σε γενικές γραμμές, οι εκάστοτε νόμοι και κανονισμοί που διέπουν το δεξαμενισμό κάθε πλοίου εξαρτώνται από την κλάση του. Πιο συγκεκριμένα, τα φορτηγά πλοία ελέγχονται κάθε 2 χρόνια με δικαίωμα παράτασης μεταξύ 2 έως 6 μηνών, ενώ τα επιβατηγά πλοία κάθε χρόνο, με δικαίωμα παράτασης μέχρι 2 μήνες.

Συνήθως η διαδικασία του δεξαμενισμού γίνεται σε ειδικές δεξαμενές και συνήθως είναι 2 ειδών: οι μόνιμες δεξαμενές και οι πλωτές δεξαμενές. Η δε επιλογή της εκάστοτε δεξαμενής επιλέγεται από τον ίδιο τον πλοιοκτήτη, με βάση μια μελέτη που έχει πραγματοποιηθεί, προκειμένου να διασφαλιστούν τα συμφέροντα του. Οι δεξαμενές που επιλέγονται βρίσκονται πλησίον περιοχών, όπου δύναται το πλοίο να βρει ναύλο μετά το δεξαμενισμό, ωστόσο αυτό είναι σχετικό, καθώς πολλές φορές προτιμάται δεξαμενή που να παρουσιάζει αρκετά χαμηλό κόστος, αλλά ταυτοχρόνως βρίσκεται μακριά από κάποιο λιμάνι ναύλου. Εντούτοις, η επιλογή εξαρτάται και από ένα άλλο σύνολο παραγόντων, όπως είναι:

- Το όνομα που έχει το εκάστοτε ναυπηγείο στην αγορά και την ποιότητα εργασιών που αυτό προσφέρει.
- Αν ο πλοιοκτήτης είχε συνεργαστεί στο παρελθόν με το ναυπηγείο αυτό.
- Εφόσον η χρηματική προσφορά και ο χρόνος παραμονής των πλοίων μπορούν να συναγωνιστούν άλλα ναυπηγεία. Σε ότι αφορά την τελική επιλογή του ναυπηγείου, αυτή ανήκει στον τεχνικό διευθυντή, αφού προηγουμένως συνεννοηθεί με τον διευθύνον σύμβουλο και το νομικό τμήμα της εταιρείας, προκειμένου να ληφθούν υπόψη όλες οι παράμετροι, ώστε να επιλεγούν τα ναυπηγεία που θα πάνε τα πλοία.

Από τη στιγμή που θα πραγματοποιηθεί ο δεξαμενισμός, ο εκάστοτε αρχιμηχανικός συντάσσει μια έκθεση, που χρησιμεύει για τις επισκευές που πραγματοποιήθηκαν και πολλές φορές αξιοποιείται σαν μελλοντική οδηγία.

Κατά τη διαδικασία του δεξαμενισμού, οι εργασίες που πραγματοποιούνται σε ένα πλοίο είναι:

1. Καθαρισμός των υφάλων: Με μεγάλη πίεση του νερού, γίνεται καθαρισμός των ελασμάτων. Αφού αδειάσει η δεξαμενή, συνεχίζεται ο καθαρισμός των ελασμάτων με άμμο ή με ψήκτρες. Το εξωτερικό περίβλημα καθαρίζεται είτε με αμμοβολή είτε με υδροβολή είτε με υπερήχους.
2. Χρωματισμός υφάλων: Αρχικά πραγματοποιείται καθαρισμός του πυθμένα και αφού στεγνώσει γίνεται ο χρωματισμός. Αφού εφαρμοστεί το αντιδιαβρωτικό χρώμα, εφαρμόζεται το αντιρρυπαντικό για την απομάκρυνση μυκήτων.
3. Για την αποστράγγιση δεξαμενής αφαιρούνται οι πείροι από τον πυθμένα.
4. Γίνεται έλεγχος των ελασμάτων του πυθμένα.
5. Επιθεώρηση του πηδαλίου και της έλικας και επιβεβαίωση φθορών.
6. Γίνεται καθαρισμός των ελίκων και διαβεβαιώνεται η στεγανότητα των στυπιοθαλάμων και ειδικά του άξονα του πηδαλίου.
7. Πραγματοποιείται έλεγχος και επισκευή των παρατροπιδίων και αρμών και αντικαθίστανται τα οξειδωμένα καρφιά.
8. Έλεγχος των αγκύρων και των αλυσίδων για φθορές.
9. Πραγματοποιείται έλεγχος και χρωματισμός στα βυθίσματα πλοίου και στις γραμμές φορτώσεως. Σε γενικές γραμμές, προετοιμασία επιφάνειας για βαφή.

Προτού ξεκινήσει η διαδικασία της βαφής, απαιτείται να προηγηθεί μία λείανση της επιφάνειας σε αρκετά πιο μικροσκοπική βάση από εκείνη του πρώτου καθαρισμού jet νερού υψηλής πίεσης.

Η σκουριά και το scale (αποφλοιωμένα στρώματα υλικού), αλλά και το αποφλοιωμένο χρώμα, κάτω από το οποίο έχει αρχίσει η σκουριά, είναι απαραίτητο να μετακινηθούν αρκετά μακριά.

Τα χρώματα που αξιοποιούνται παρέχουν τα προβλεπόμενα αποτελέσματα, μόνο στην περίπτωση που έχουν εφαρμογή σε γυμνή λαμαρίνα.

Αρκετές μέθοδοι είναι δυνατόν να εφαρμοστούν για την προετοιμασία των ελασμάτων, ωστόσο η πιο δημοφιλής και ταυτόχρονα αποδοτική είναι η **αμμοβολή**.

Η έκταση των αμμοβολών εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την έκταση των πληγέντων από σκουριά περιοχών. Συνεπώς, είναι συχνό φαινόμενο οι **σημειακές αμμοβολές**. Ωστόσο, τις πιο πολλές φορές, δεν διαθέτουν τα ιδανικότερα αποτελέσματα, δηλαδή την αποδοτική συντήρηση με το μικρότερο δυνατό κόστος.

Ανάλογα με τα επίπεδα αλλοίωσης της μεταλλικής επιφάνειας, υφίστανται και βαθμίδες προετοιμασίας, που πραγματοποιούνται μέσω αμμοβολών με διαφορετικά στοιχεία.

Οι διαφορετικές βαθμίδες αμμοβολών είναι:

- Αμμοβολή ελαφράς μορφής.
 - Πλήρης αμμοβολή.
 - Υπερπλήρης και ολοκληρωτική αμμοβολή.
 - Αμμοβολή μέχρι το λευκό μέταλλο.
10. Σε περίπτωση πυρκαγιάς παρέχεται νερό από την ξηρά και πυροσβεστικός εξοπλισμός.
 11. Τοποθέτηση τηλεφώνου για επείγουσες κλήσεις (ασθενοφόρο, πυρκαγιά κλπ.).
 12. Παροχή ηλεκτρισμού από την ξηρά.
 13. Χρήση σηπτικών τουαλετών ή ξηράς.
 14. Τέλος, κατά τη διαδικασία του δεξαμενισμού χρωματίζεται το τμήμα μεταξύ της έμφορτης και άφορτης γραμμής.

3.1 Προετοιμασία πλοίου κατά τον Δεξαμενισμό

Το πλοίο προτού δεξαμενιστεί θα είναι χωρίς κλίση και θα έχει μεγάλη ευστάθεια. Πολλές φορές είναι καλύτερα να έχει μικρή διαγωγή με την πρύμη κατά την είσοδο του στη δεξαμενή για να μπορέσει να ακουμπήσει στα βάρθρα προς το πρυμίο σημείο της τροπίδας του. Μάλιστα αν πρόκειται να δεξαμενισθεί σε μόνιμη δεξαμενή η διαδικασία της ζυγοστάθμισης παρουσιάζει πολύ μεγάλη σημασία.

Κατά την διάρκεια της άφιξης, το πλοίο εισέρχεται στη δεξαμενή ρυμουλκούμενο και στη συνέχεια αναλαμβάνει η δεξαμενή την διαχείριση του πλοίου με τα δικά της μέσα που διαθέτει. Η δε κατανομή των βαρών των πλοίων θα πρέπει να είναι ομαλή αλλιώς η δεξαμενή υπόκειται σε ένα μεγάλο πλήθος δυνάμεων κάμψης. Το πλήθος των δεξαμενών οφείλουν να είναι παντελώς κενές προκειμένου να αποφευχθούν οι ελεύθερες επιφάνειες υγρών που σταδιακά μειώνουν την ευστάθεια αλλά και για λόγους εργασίας εάν πρόκειται για δεξαμενόπλοια. Συνήθως προτιμάται η πρωραία και η πρυμναία δεξαμενή ζυγοσταθμίσεως να είναι κενές καθώς οι περιοχές αυτές είναι δύσκολο να υποστηριχθούν με στηρίγματα προκειμένου να αποφευχθούν η κάμψη κατά το διάμηκες. Ακόμα είναι προτιμητέο οι άγκυρες κατά την είσοδο του πλοίου στη δεξαμενή είναι προτιμητέο να βρίσκονται στη θέση στοιβασιάς τους.

Επιπρόσθετα θα πρέπει ο τρόπος υποστηρίξεως του πλοίου να είναι σωστός και επαρκής. Τα κεκλιμένα βάρθρα από τις δύο μεριές της κεντρικής σειράς βάρθρων στον πυθμένα της δεξαμενής στηρίζουν το πυθμένα του πλοίου στην περιοχή των σεντινών και τοποθετούνται συνήθως σε μεγαλύτερες αποστάσεις μεταξύ τους από ότι τα βάρθρα της τροπίδας.

Επίσης η θέση των βάρθρων κανονίζεται με τέτοιο τρόπο προκειμένου να μην εμποδίζονται σημεία της γάστρας όπου πρόκειται να πραγματοποιηθούν επισκευές.

Εν συνεχεία σημειώνονται οι θέσεις των σημείων ώστε να αλλαχθούν κατά τον επόμενο δεξαμενισμό προκειμένου να επιθεωρούνται και να χρωματίζονται όλα επί το πλείστον τα σημεία των υφάλων.

Σε ότι αφορά τη δεξαμενή για να μπορεί να είναι έτοιμη προκειμένου να μπορεί να δεχτεί το πλοίο θα πρέπει να ακολουθεί τα παρακάτω στοιχεία:

- Διαστάσεις Πλοίου
- Βύθισμα Πλοίου κατά την άφιξη
- Τύπος και αριθμός ελίκων
- Κατανομή βαρών πλοίου
- Σχέδιο που έχει σχέση με τον δεξαμενισμό
- Διαγωγή πλοίου
- Θέση πειρών
- Θέση πομποδεκτών ηχοβολιστικού

Τα προαναφερθέντα στοιχεία παρέχονται από τους πλοιοκτήτες στα ναυπηγεία όπου πρόκειται να δεξαμενίσουν τα πλοία τους προτού χρειαστεί να δεξαμενιστούν. Ωστόσο για το δεξαμενισμό πλοίων θα πρέπει οι πλοιοκτήτες να γνωρίζουν τις παροχές δεξαμενής.

Τέλος για τον δεξαμενισμό του εκάστοτε πλοίου θα πρέπει ο αντίστοιχος πλοιοκτήτης να γνωρίζει τις παροχές της δεξαμενής όπως είναι:

- Τα εκάστοτε μέσα που διαθέτει η δεξαμενή όπως για παράδειγμα είναι οι γερανοί, τα συνεργεία βαφής που περιλαμβάνουν τη συντήρηση του πλοίου.
- Το οικονομικό μέρος που αφορά τον κύκλο των εργασιών της επισκευής.
- Το τεχνικό μέρος της στήριξης, της ανύψωσης.

3.2 Είδη Δεξαμενισμού

3.2.1 Μόνιμη Δεξαμενή

Η ονομασία Μόνιμης Δεξαμενής “ graving dock” έχει τις ρίζες της από την αρχική λειτουργία. Δίνει την δυνατότητα για καθαρισμό του πυθμένα του πλοίου μια διαδικασία που αποκαλείται σαν “ graving”. Πιο αναλυτικά οι αποβάθρες graving αφορούν μεγάλες, σταθερές λεκάνες, ευρισκόμενες στη ξηρά δίπλα στο νερό. Με τη βοήθεια του θυροπλοίου που βρίσκεται στο στόμιο της δεξαμενής δίνεται η δυνατότητα υδατοστεγανότητας της δεξαμενής. Το δε θυροπλοίο αποτελεί μια ειδική μεταλλική πλωτή κατασκευή που εφαρμόζει στο στόμιο της δεξαμενής με ποικίλους τρόπους. Μάλιστα η άκρη του πυθμένα της δεξαμενής στο στόμιο της αποκαλείται κατώφλι δεξαμενής. Έπειτα ο πυθμένας της δεξαμενής κατασκευάζεται με κλίση προς τις πλευρές και το κατώφλι ώστε να υπάρχει εύκολη αποστράγγιση των νερών. Οι δε πλευρές δημιουργούνται από επικλινή επίπεδα. Ακόμα κατά μήκος της κεντρικής γραμμής είναι δυνατόν να τοποθετηθούν μεγάλα ξύλινα ορθογώνια δοκάρια που αποκαλούνται βάθρα ή βάζα. Στις δύο πλευρές της κεντρικής γραμμής τοποθετείται παράλληλη γραμμή κεκλιμένων βάρων όπου η απόσταση μεταξύ τους είναι ανάλογη με τις ανάγκες στήριξης. Μάλιστα συνδέονται μεταξύ τους προκειμένου να μην αποτραπούν η τυχόν παρασυρθούν όταν το πλοίο επικάθεται πάνω σε αυτά. Επίσης το συνολικό μέγεθος της μόνιμης δεξαμενής καθορίζεται από το μήκος και το βάθος της και κατ’ επέκταση εξαρτάται σε σημαντικό βαθμό από το μέγεθος του πλοίου που πρόκειται να δεξαμενισθεί.

Όσον αφορά την εγκατάσταση της δεξαμενής καθορίζεται σε μεγάλο ποσοστό από την τοποθεσία που διαθέτει το ναυπηγείο που σκοπεύει να την χτίσει. Οπότε τις περισσότερες φορές δεν υπάρχουν πολλές επιλογές σε ότι αφορά το χώρο όπου πρόκειται να κατασκευαστεί η δεξαμενή. Τις περισσότερες φορές το μήκος και το βάθος αναφέρονται στο μεγαλύτερο πλοίο που δύναται να δεξαμενίσουν. Επιπρόσθετα θα πρέπει να υπάρχει ένα προφυλασσόμενο αγκυροβολιό αν τυχόν υπάρξουν πλοία που δεν μπορούν να γίνουν άμεσα δεκτά. Οπότε πριν το δεξαμενισμό των πλοίων θα πρέπει να υπάρχει ένα πλήθος αποβάθρων που να μπορεί το πλοίο να δέσει με ασφάλεια. Ακόμα θα πρέπει το εκάστοτε επισκευαστικό ναυπηγείο να έχει εύκολη πρόσβαση από το θαλάσσιο τμήμα καθώς ορισμένα πλοία δύναται να ρυμουλκούνται.

3.2.1.1 Σχεδιασμός Μόνιμης Δεξαμενής

Ο εκάστοτε ιδιοκτήτης είναι υπεύθυνος για τον σχεδιασμό μιας δεξαμενής με βάση τις απαιτήσεις του (Εικόνα 1). Οπότε υπάρχουν τεράστιες διαφορές ανάμεσα στις δεξαμενές που επισκευάζουν πλοία και σε εκείνες που τα επιδιορθώνουν. Οι διαφορές αυτές υπάρχουν στην παροχή υπηρεσιών, στο συνολικό χρόνο άντλησης και πλήρωσης της δεξαμενής. Στοιχεία που καθορίζουν τον εν γένει σχεδιασμό μιας μόνιμης δεξαμενής είναι:

- Η σταθερή και κινούμενη σκάλα προς το δάπεδο.
- Η σιδηροδρομική γραμμή για γερανούς στις πλευρές της δεξαμενής.
- Οι διάφορες συνδέσεις για παροχή υπηρεσιών στο πλοίο και στο δάπεδο της δεξαμενής.
- Οι εργάτες και τα βαρούλκα.

Ο συνολικός πυθμένας της δεξαμενής θα πρέπει να κατασκευάζεται από ενισχυμένο μπετόν προκειμένου να αντέχει στις δυνάμεις που του εξασκούνται από τα πλοία που δεξαμενίζονται και από το βάρος του νερού που έχει η δεξαμενή όταν γεμίζει με νερό.

Επιπρόσθετα οι προσβάσεις στο δάπεδο των δεξαμενών παίζει σημαντικό ρόλο στο συνολικό σχεδιασμό τους. Ωστόσο η χρήση ανελκυστήρων κρίθηκε ακατάλληλη εξαιτίας του συνολικού μεγέθους συντήρησης. Οπότε σήμερα γίνεται ευρεία χρήση ράμπας οχημάτων από το μεγαλύτερο σύνολο δεξαμενών. Είναι απαραίτητο ανά 30 μέτρα και στις δύο δεξαμενές να υπάρχουν σκάλες εκτάκτου ανάγκης.

Ενώ οι πλευρές των δεξαμενών θα πρέπει να αντέχουν στο σύνολο των δυνάμεων που τους ασκούνται.



Εικόνα 1. Εσωτερικό μόνιμης δεξαμενής

Σε γενικές γραμμές για την κατασκευή των μόνιμων δεξαμενών χρησιμοποιείται μια ευρεία γκάμα τεχνικών κατασκευής όπως είναι τα φύλλα μετάλλου (sheet pile cells) γεμισμένα με άμμο, κιβώτια από ενισχυμένο σκυρόδεμα καθώς και μονολιθικό σκυρόδεμα και άλλα.

Οι πιο συνηθισμένοι παράγοντες που αξιοποιούνται στη λήψη αποφάσεων και συνδέονται με τη τεχνική κατασκευής περιέχουν το αρχικό συνολικό κόστος, το σχεδιαστή ή τις προτιμήσεις του ιδιοκτήτη, τις τοπικές επιρροές, όπως είναι οι καταστάσεις της οδού και τα διαθέσιμα υλικά και τις δεξιότητες.

Μάλιστα αξίζει να σημειωθεί ότι ο σκοπός που χρησιμοποιείται η δεξαμενή αποτελεί ένα παράγοντα για την φιλοσοφία σχεδιασμού.

Στην περίπτωση που η σταθερή δεξαμενή αφυδατώνεται τότε η υδροστατική ανάταση έχει την τάση να άρει το σύνολο της δομής από την ίδρυσή της με συνέπεια η ίδια να επιπλέει. Κατά το χρονικό διάστημα των πρώτων ημερών σχεδιασμού της αποβάθρας ξηράς, η συγκεκριμένη τάση δύναται να αντιμετωπιστεί με την προσθήκη τεράστιων ποσοτήτων σκυροδέματος ή πέτρας στην κατασκευή του έργου. Με βάση τους Morra και Richards το 2012, οι συγκεκριμένες "αποβάθρες βαρύτητας" θα ήταν ιδιαίτερα ακριβές για την κατασκευή τους.

Μια καινούργια προσέγγιση είναι ένα σύστημα που αποκαλείται πάτωμα και με τη χρήση του οποίου είναι δυνατόν να αποφευχθεί η ανάταση μέσω της εγκατάστασης ενός συστήματος αποστράγγισης κάτω από το δάπεδο της δεξαμενής και την άντληση νερού μακριά από την επαφή με τα όρια της αποβάθρας. Επίσης τα δεδομένα κόστους που παρουσιάζονται για τις μόνιμες δεξαμενές προϋποθέτουν τη χρήση του σχεδιασμού δαπέδου.

Ένα άλλο πράγμα που λαμβάνεται υπόψη και αφορά το συνολικό κόστος είναι το στυλ της πύλης. Είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν δυο βασικοί τύποι πυλών. Ο πρώτος τύπος πύλης ονομάζεται caisson ή κυμαινόμενη πύλη και αποτελεί μια δυναμική δομή όπως είναι το ίδιο το πλοίο.

Η συγκεκριμένη πύλη μπορεί να επιπλέει σε θέση πάνω από την έδρα της, να πλημμυρίζεται με νερό και να βυθίζεται για να σχηματίσει ένα κλείσιμο στο στόμιο της λεκάνης. Έπειτα η πύλη ανοίγει με την άντληση του νερού έξω από το κιβώτιο εγκιβωτισμού, με συνέπεια να επιπλέει ελεύθερα από την έδρα του επιτρέποντας την απομάκρυνση του από το στόμα του graving dock. Η δεύτερη μορφή πύλης αξιοποιείται αποκλειστικά και μόνο για μεγάλες μόνιμες δεξαμενές. Βρίσκεται κρεμασμένη στην βάση και έχει φορά προς τα έξω από την αποβάθρα για τη λειτουργία του. Αυτό το είδος πόρτας έχει συνήθως έναν θάλαμο για να διευκολύνει τη λειτουργία της. Η πύλη αυτή ενισχύεται κατά μήκος της για υποστήριξη.

Τέλος ορισμένες μόνιμες δεξαμενές είναι σχεδιασμένες με τέτοιο τρόπο σε όλο το μήκος τους προκειμένου οι λεγόμενες πύλες "γκιλοτίνες" που χειρίζεται ο εκάστοτε γερανός να είναι σε θέση να χρησιμοποιηθούν για την υποδιαίρεση της λεκάνης σε ξεχωριστούς θαλάμους για το ταυτόχρονο ελλιμενισμό μικρών σκαφών.

3.2.1.2 Εξοπλισμός Μόνιμης Δεξαμενής

Στην μόνιμη δεξαμενή υπάρχει σχεδόν πάντα ένας γερανός που δύναται να κινηθεί κατά μήκος της (**Εικόνα 2**). Τις περισσότερες φορές γίνεται χρήση των γερανών σε σχήμα Π που παρουσιάζουν μεγάλες ανυψωτικές ικανότητες. Σε τυχόν περίπτωση που η δεξαμενή πρόκειται να “φιλοξενήσει μεγαλύτερα πλοία” τότε πιο πρακτική είναι η χρήση πυργωτών γερανών που διαθέτουν ισχυρή κατασκευή.

Όσον αφορά τον τρόπο έλξης των πλοίων, αυτός πραγματοποιείται με τη χρήση των βαρούλκων και τρένων που κινούνται κατά μήκος των πλευρών της δεξαμενής πάνω σε ράγες. Μάλιστα τις περισσότερες φορές τα τρένα αξιοποιούνται για να κρατούν τα πλοία στην κεντρική γραμμή της δεξαμενής.



Εικόνα 2. Ανυψωτικός Γερανός

3.2.1.3 Λειτουργία Μόνιμης Δεξαμενής

Σε πρώτη φάση έχουμε το στάδιο της πλήρωσης που πραγματοποιείται με τη βοήθεια της βαρύτητας από τη θάλασσα. Ωστόσο ορισμένες φορές η πλήρωση λαμβάνει χώρα με την βοήθεια μιας αντλίας ώστε να έχουμε γρηγορότερο γέμισμα. Σαν διάστημα πλήρωσης λογίζεται ο χρόνος που χρειάζεται για να γεμίσει η δεξαμενή χωρίς την ύπαρξη κανενός πλοίου. Μάλιστα όταν πρόκειται να πραγματοποιηθεί πλήρωση τότε απαιτείται προσοχή ώστε να μην υπάρχει προσωπικό εντός της δεξαμενής.

Η έννοια της αποστράγγισης είναι το χρονικό διάστημα που απαιτείται να αδειάσει μια δεξαμενή χωρίς την παρουσία πλοίων. Μάλιστα ο χρόνος κυμαίνεται από 2 μέχρι 4 ώρες και είναι ανάλογος με το μέγεθος και το πλήθος των αντλιών. Τα δε αντλιοστάσια των δεξαμενών τοποθετούνται κατά κύριο λόγο στην είσοδο των δεξαμενών. Τα αντλιοστάσια χρησιμοποιούνται σε παραπάνω από μία δεξαμενές αλλά μόνο να γεμίζει ή να αδειάζει μια φορά μπορεί. Το μοναδικό πράγμα που μπορεί να πραγματοποιείται ταυτόχρονα είναι ότι το σύστημα αποστράγγισης διαρροών των δεξαμενών που είναι άδειες δύναται να δουλεύει.

Έπειτα έχουμε την λεκάνη αποστράγγισης όπου λαμβάνουν χώρα οι αναρροφήσεις των αντλιών και η οποία βρίσκεται κάτω από το επίπεδο του δαπέδου της δεξαμενής. Είναι αναγκαίο η λεκάνη να κατασκευάζεται με τέτοιο τρόπο ώστε τα νερά να οδηγούνται σε αυτή με όσο πιο γρήγορο τρόπο γίνεται για να είναι δυνατή η αποφυγή ξεπιάσματος των αντλιών. Μάλιστα είναι αναγκαίο η είσοδος της λεκάνης να προστατεύεται με ειδικά πλέγματα ώστε να αποφεύγεται η είσοδος άμμου και άλλων μικροπραγμάτων που υπάρχει πιθανότητα να βρίσκονται στη δεξαμενή και μπορούν να καταστρέψουν τις αντλίες.

Επιπλέον σε μια δεξαμενή υπάρχει ένα πλήθος αντλιών που σχετίζονται με τη λειτουργία και βρίσκονται στο αντλιοστάσιο. Μερικές από αυτές είναι:

- Οι κύριες αντλίες εκκένωσης (Dewatering Pumps). Τοποθετούνται στο αντλιοστάσιο και είναι οι βασικές αντλίες που δουλεύουν με ηλεκτρισμό. Μάλιστα υπάρχουν δύο αντλίες σε περιπτώσεις που απαιτείται κάποιου είδους συντήρηση ή υπάρχει μηχανική βλάβη ώστε να μην διακόπτεται η λειτουργία της εκκένωσης.
- Οι αντλίες αποστράγγισης (Drainage Pumps). Πρόκειται για αντλίες που έχουν τις αναρροφήσεις τους στη λεκάνη αποστράγγισης της δεξαμενής. Επίσης αξιοποιούνται για την άντληση νερών από τυχόν διαρροές ανάμεσα στα τοιχώματα, την πύλη, πιθανές βροχές, σαβούρα πλοίων και ότι δεν έχουν κατορθώσει να απορροφήσουν οι κύριες αντλίες.
- Οι αντλίες αποστράγγισης αντλιοστασίου. Εξαιτίας της πιθανότητας διαρροών από τις άλλες αντλίες που είναι στο αντλιοστάσιο ή από τυχόν διαρροές των τοίχων τότε κάνουμε χρήση μιας μικρής αντλίας που με την μικρή παροχή που έχει συμβάλει στην αποστράγγιση του χώρου.
- Οι αντλίες πυρκαγιάς. Το συνολικό σύστημα κατάσβεσης πυρκαγιάς είναι κατά κύριο λόγο αυτόνομο και συνάμα ανεξάρτητο από τα άλλα συστήματα και δουλεύει αποκλειστικά με θαλασσινό νερό. Η συνολική κατασκευή του συστήματος απαιτεί μεγάλη προσοχή και μάλιστα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να επιλεγθούν με συγκεκριμένο τρόπο καθώς το νερό της θάλασσας προκαλεί διάβρωση. Επιπρόσθετα είναι αναγκαίο να υπάρχει και μια άλλη αντλία που θα είναι κατά κύριο λόγο πετρελαιοκίνητη σε περιπτώσεις διακοπής ρεύματος. Το συνολικό μέγεθος της αντλίας και των σωληνώσεων θα πρέπει να είναι τέτοια προκειμένου να εξασφαλίζεται και στην πιο απομακρυσμένη λήψη πίεσης που έχει τιμή κοντά στα 15bar.
- Ακόμη στις αναρροφήσεις θα πρέπει να υπάρχουν κατάλληλα φίλτρα ώστε να μην απορροφηθούν φίλτρα και ψάρια.

- Οι τροφοδοτικές αντλίες. Ο σκοπός χρήσης τους είναι η τροφοδότηση του μηχανήματος καθαρισμού των υφάλων των πλοίων και την ψύξη διαφόρων μηχανημάτων.
- Οι προωθητικές αντλίες. Λόγω του γεγονότος ότι πολλές φορές η παροχή νερού στις δεξαμενές δεν παρουσιάζει μεγάλες τιμές πίεσης γιατί υδροδοτείται από το δίκτυο ύδρευσης της κάθε πόλης, χρησιμοποιούνται οι προωθητικές αντλίες πάνω στο κεντρικό αγωγό προκειμένου το νερό να αποκτήσει την κατάλληλη πίεση.

3.2.1.4 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα Μόνιμων Δεξαμενών

Οι Μόνιμες Δεξαμενές παρουσιάζουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Ορισμένα από τα πλεονεκτήματα είναι ότι:

- Παρέχουν μεγάλη ασφάλεια.
- Το συνολικό κόστος συντήρησης είναι σχετικά μικρό.
- Παρουσιάζουν μεγάλη σταθερότητα.
- Πραγματοποιείται σε μεγάλο βαθμό η ανύψωση σε μεγάλη μεγέθη πλοίων.
- Παρουσιάζουν πολύ λίγες φθορές.

Τα μειονεκτήματα των Μόνιμων Δεξαμενών είναι ότι:

- Βρίσκεται σταθερή σε έναν τόπο.
- Παρουσιάζει τεράστιο αρχικό κόστος κατασκευής.
- Παρουσιάζουν παραδοσιακές δυσκολίες στην συνολική προμήθεια με υλικά καθώς είναι κάτω από το βαθμό ανύψωσης των ναυπηγείων.
- Απαιτείται συνολική αφαίρεση του εξοπλισμού των υλικών κατά τη διάρκεια που λαμβάνει χώρα το πλημμύρισμα της λεκάνης που συνοδεύει τον ελλιμενισμό ή τις αποσυνδέσεις.
- Προτιμάται από την οικονομική κοινότητα να δανείζει χρήματα για τη βιομηχανία για την πραγματοποίηση εύκολων πωλήσιμων επενδύσεων κεφαλαίου. Όποτε εύκολα κανείς καταλαβαίνει ότι η επένδυση σε Μόνιμες Δεξαμενές δεν περιλαμβάνεται σε αυτή την κατάσταση και οπότε δεν μπορούν να ρευστοποιηθούν εάν για παράδειγμα ένα ναυπηγείο αποτύχει.
- Σε περίπτωση παλαίωσης των αποβάθρων το συνολικό κόστος συντήρησης γίνεται πολύ υψηλό.
- Η πραγματοποίηση ελλιμενισμών πραγματοποιείται με σχετικά αργό βαθμό σε σχέση με εκείνα άλλων συστημάτων δεξαμενισμού.

3.2.1.5 Καινοτομίες

Σε αυτό το σημείο αξίζει να αναφέρουμε ένα πλήθος καινοτομιών που σχετίζονται με τη χρήση των μόνιμων δεξαμενών. Μερικές από τις οποίες είναι:

- Στο σύνολο των νέων μεγάλων αποβάθρων γίνεται χρήση ραμπών από το επίπεδο πάνω από το πάτωμα της αποβάθρας. Οπότε με αυτό τον τρόπο πραγματοποιείται βελτίωση του χειρισμού υλικού, δίνοντας τη δυνατότητα για άμεση πρόσβαση των φορτηγών στο χώρο εργασίας.
- Το σύνολο των ανυψωμένων πλατφόρμων που διαθέτουν εξοπλισμένες μηχανές συγκόλλησης και άλλο απαραίτητο εξοπλισμό καταστημάτων δίνουν μια επιφάνεια εργασίας πάνω από το πλημμυρισμένο από νερό επίπεδο. Οπότε με αυτό τον τρόπο η ανάγκη για αφαίρεση εξοπλισμού πριν από πλημμύρες στην αποβάθρα είναι δυνατόν να αποφευχθεί.
- Σε μια νεόχτιστη Μόνιμη Δεξαμενή στην Ιαπωνία έχει μια πύλη εισόδου σε κάθε άκρο και μια ενδιάμεση πύλη με ένα σύνολο αρκετών εναλλακτικών θέσεων του καθίσματος. Η συγκεκριμένη ρύθμιση δίνει την δυνατότητα στην αποβάθρα να χρησιμοποιηθεί για δύο σκάφη με πλήρη ανεξαρτησία του ενός από το άλλο.

3.2.2 Πλωτή Δεξαμενή

Οι Πλωτές Δεξαμενές (Εικόνα 3) είναι κατά κύριο λόγο πλωτές κατασκευές με επαρκή μετατόπιση, διάσταση και σταθερότητα για φυσική ανύψωση των σκαφών από το νερό. Συνήθως τα πλευρικά τοιχώματα παρέχονται σε κάθε πλευρά της δομής του πλωτήρα καθώς παρέχουν τη δυνατότητα σταθερότητας κατά την διάρκεια εργασιών ελλιμενισμού καθώς και παραπάνω αντοχή στην συνολική δομή του dock.

Αναλυτικά μιλώντας οι Πλωτές δεξαμενές είναι κατά βάση μεταλλικές κατασκευές που αποτελούνται από μεγάλη επίπεδη και εσωτερικά υποδιαιρούμενη χαλύβδινη δεξαμενή που προσομοιάζει με την δεξαμενή των διπυθμένων πλοίου. Μάλιστα αυτό αποτελεί τον πυθμένα της δεξαμενής που είναι ανοικτός στα δύο του άκρα του.

Επίσης κατά μήκος των μεγαλύτερων πλευρών περιέχονται κατακόρυφες κατασκευές που είναι και αυτές δεξαμενές. Επιπρόσθετα η υποδιαίρεση του εσωτερικού χώρου σε μεγάλο πλήθος στεγανών δίνει την δυνατότητα ύπαρξης κλίσης της δεξαμενής κατά το διαμήκες ή το εγκάρσιο ώστε να δεξαμενιστούν τα πλοία ανάλογης ζυγοστάθμισης.

Τις περισσότερες φορές η Πλωτή Δεξαμενή είναι ένα ενιαίο σύνολο αλλά μπορεί συνάμα να αποτελείται από περισσότερα τμήματα που συνδέονται με κατάλληλο τρόπο μεταξύ τους. Η συγκεκριμένη δεξαμενή δύναται να ρυμουλκηθεί σε κατάλληλη θέση με ικανό και επαρκές βάθος ή να αγκυροβοληθεί στο χώρο που προστατεύεται πλήρως από τις εκάστοτε καιρικές συνθήκες. Μάλιστα αυτό αποτελεί ένα από τα πλεονεκτήματα των Πλωτών Δεξαμενών σε σχέση με τις μόνιμες. Ενώ ένα μειονέκτημα των Πλωτών Δεξαμενών είναι ότι χρειάζεται να δεξαμενισθούν προκειμένου να συντηρηθούν.

Η συνολική διαρρύθμιση των βάθρων που αποτελούν τον πυθμένα των Πλωτών Δεξαμενών έχει παρόμοια χαρακτηριστικά με εκείνα της μόνιμης. Ακόμα γίνεται χρήση στηριγμάτων στις πλευρές των πλοίων για ακόμα καλύτερη στήριξη τους ιδίως όταν το πλάτος του πλοίου είναι πολύ μικρότερο από εκείνο της δεξαμενής σε πλοία που παρουσιάζουν πολύ μεγαλύτερο πλάτος προκειμένου να αποφευχθούν παρεκκλίσεις των πλευρών της δεξαμενής προς τα μέσα που δημιουργείται από την συνολική υποστήριξη των πλοίων στα βάθρα.

Επίσης αξίζει να αναφέρουμε ότι οι Πλωτές Δεξαμενές έχουν το χαρακτηριστικό ότι ανήκουν σε συγκεκριμένο νηογνώμονα και επιθεωρούνται με τον ίδιο τρόπο που επιθεωρούνται τα εμπορικά πλοία. Συνήθως οι επιθεωρήσεις λαμβάνουν χώρα είτε σε

ετήσια βάση είτε σε τετραετία και όταν παραστεί ανάγκη πραγματοποιείται αποσυναρμολόγηση και η διαδικασία του δεξαμενισμού σε μεγαλύτερες δεξαμενές. Οι κατασκευές δεξαμενών ορίζουν το πλήρωμα κάθε δεξαμενής αναλόγως το μέγεθος της και τις ανάγκες της. Ειδικότερα για δεξαμενή χωρητικότητας 4000 τόνων το πλήρωμα που απαιτείται για τη λειτουργία της απαρτίζεται από ένα πλοίαρχο, δώδεκα ναυτεργάτες, δύο μαραγκούς, ένα λοστρόμο, τέσσερις μηχανικούς και έναν εφαρμοστή.

Συνήθως οι μηχανικοί με τους ηλεκτρολόγους βρίσκονται σε επαγρύπνηση σε 24ωρη βάση για να πραγματοποιηθεί ο δεξαμενισμός οπότε για να λάβει χώρα αυτό θα πρέπει να πραγματοποιούν βάρδιες διάρκειας οκτώ ωρών. Το σύνολο των ναυτών μαζί με το λοστρόμο και σε συνεργασία με τους μαραγκούς πραγματοποιούν στήριξη των πλοίων καθώς σε ορισμένες περιπτώσεις το πλοίο μπορεί να χρειάζεται ορισμένη στήριξη όπως είναι οι πλάγιοι υποστάτες.



Εικόνα 3. Πλωτή Δεξαμενή

3.2.2.1 Κατασκευή Πλωτών Δεξαμενών

Το υλικό της λεκάνης των Πλωτών Δεξαμενών κατασκευάζεται από χάλυβα με το δάπεδο της να παρουσιάζει μια μικρή κλίση προς το διαμήκες για να αποφευχθεί συγκέντρωση νερού. Το συνολικό ύψος της λεκάνης καθορίζεται από την ανυψωτική ικανότητα της δεξαμενής. Στο εσωτερικό της λεκάνης υπάρχει διάταξη μεταλλικών διαφραγμάτων όπως είναι τα διπύθμενα των πλοίων. Τα διαφράγματα αυτά με την κατάλληλη διοχέτευση εντός αυτών ποσοτήτων νερού μπορούν και ελέγχουν την ευστάθεια της συνολικής κατασκευής μέχρι την πλεύση ή τη βύθιση της. Με συνέπεια να μην υπάρχουν ελεύθερες επιφάνειες με τα επακόλουθα προβλήματα που δημιουργούν. Επίσης με την χρήση των διαφραγμάτων επιτυγχάνεται η ενίσχυση της περιοχής των υποβάθρων και η αποφυγή κάμψεων στη δεξαμενή.

Στους πύργους υπάρχουν ειδικά δωμάτια στα οποία βρίσκονται οι αντλίες που γεμίζουν ή αδειάζουν τα στεγανά διαμερίσματα της λεκάνης. Η τοποθέτηση των πύργων γίνεται για την παροχή χώρων ώστε να στεγαστούν τα απαραίτητα μηχανήματα για την λειτουργία δεξαμενών αλλά και για την ευστάθεια όλης της δεξαμενής που αναδύεται.

3.2.2.2 Μέγεθος Πλωτής Δεξαμενής

Το συνολικό μέγεθος της Πλωτής Δεξαμενής εκφράζεται σε τόνους βάρους που δύναται να ανυψώσει. Στην περίπτωση του δεξαμενισμού του πλοίου θεωρείται κενό και οπότε σαν ανυψούμενο βάρος λαμβάνεται υπόψη το μόνιμο βάρος του πλοίου. Με βάση τα μεγέθη των σημερινών πλοίων είναι αναγκαίο να λαμβάνεται υπόψη το μήκος και το πλάτος των δεξαμενών. Μάλιστα με την αύξηση του μεγέθους των πλοίων έχουμε και αύξηση του μεγέθους των Πλωτών Δεξαμενών.

3.2.2.3 Εξοπλισμός Πλωτών Δεξαμενών

Οι πύργοι των δεξαμενών διαθέτουν αντλίες για την λειτουργία των δεξαμενών. Ακόμα οι πύργοι διαθέτουν αποθήκες για τους γερανούς και για διάφορα αλλά μικροπράγματα. Ορισμένο σύνολο δεξαμενών διαθέτουν μέσα στους πύργους χώρους για το πλήρωμα του πλοίου που δεξαμενίζεται. Επιπρόσθετα υπάρχουν ηλεκτρογεννήτριες που με κατάλληλους αυτοματισμούς είναι σε θέση να λειτουργούν σε περίπτωση διακοπής από το κεντρικό δίκτυο και ονομάζονται emergency generators και τροφοδοτούν την κονσόλα των δεξαμενών καθώς και το φωτισμό τους κατά τον αποδεξαμενισμό των πλοίων. Το ρεύμα εισόδου που λαμβάνουν είναι ισχύς 22000kW και οι παροχές τους είναι κατά 250A κατά το μέγιστο στο πλοίο για εργασίες και μέχρι 100 A για φωτισμό. Οι περισσότεροι γερανοί λαμβάνουν ρεύμα από την δεξαμενή για τις ποικίλες εργασίες που εκτελούν πάνω στο πλοίο. Οι σύγχρονες δεξαμενές διαθέτουν και σύστημα παροχής νερού. Η Πλωτή Δεξαμενή διαθέτει μέσα στήριξης όπως είναι βάθρα, υποστάτες και αντηρίδες.

3.2.2.4 Λειτουργία Πλωτής Δεξαμενής

Για να είναι δυνατή η δεξαμενοποίηση των πλοίων οι εκάστοτε υπεύθυνοι της Πλωτής Δεξαμενής είναι αναγκαίο να έχουν μελετήσει το Docking Plan των πλοίων, τοποθετώντας τα βάρη στον πάτο της δεξαμενής. Στη συνέχεια ο προϊστάμενος της δεξαμενής θα πρέπει να θέσει σε λειτουργία το σύστημα κατακλίσεως των κλειστών χώρων με συνέπεια η δεξαμενή να ξεκινήσει να βυθίζεται σε βάθος ανάλογο με εκείνο του βυθίσματος του πλοίου. Έπειτα η βύθιση συνεχίζεται μέχρις ότου η λεκάνη βρεθεί σε βάθος που να είναι αρκετά πιο κάτω από την τροπίδα του πλοίου περίπου μισό μέτρο και οπότε κλείνεται το σύστημα κατακλίσεως.

Στη συνέχεια το πλοίο μπαίνει στη δεξαμενή με την συνδρομή των ρυμουλκών και των βαρούλκων που υπάρχουν στη δεξαμενή. Το σύνολο της προσπάθειας επικεντρώνεται στην παραμονή της τροπίδας των πλοίων πάνω από τα βάρη. Μετά έχουμε την διαδικασία της άντλησης των νερών από τα στεγανά μέρη του πλοίου και την διαδικασία της ανάδυσης που απαιτείται μεγάλη προσοχή ώστε τα βάρη να μη ακουμπήσουν την τροπίδα του πλοίου.

Το σύνολο των λειτουργιών της Πλωτής Δεξαμενής λαμβάνουν χώρα από το κέντρο ελέγχου που βρίσκεται σε κάποιο πύργο. Στον πύργο υπάρχει χώρος όπου φιλοξενεί τα όργανα που απεικονίζουν την κλίση της δεξαμενής τόσο κατά το εγκάρσιο όσο και το διαμήκες όπως και στην περίπτωση της δεξαμενής κάτω από ποικίλες συνθήκες φορτίου. Επιπλέον, υπάρχουν όργανα που απεικονίζουν τη συνολική στάθμη του νερού σε διάφορες δεξαμενές, δίνοντας κάθε φορά στον υπεύθυνο χειριστή τη δυνατότητα να ρυθμίζει για παράδειγμα την άντληση ή την κατάκλιση κάθε δεξαμενής.

3.2.2.5 Επισκευή Πλωτών Δεξαμενών

Συγκριτικά με τις μόνιμες δεξαμενές οι πλωτές δεξαμενές έχουν το χαρακτηριστικό ότι είναι αρκετά πολύπλοκες στην συντήρησή τους και αρκετές φορές απαιτείται αρκετή επιμονή. Επίσης το κόστος για να επισκευαστούν είναι πολύ μεγάλο και χρειάζεται μεγάλο χρονικό διάστημα για να πραγματοποιηθεί είτε εσωτερικά ή εξωτερικά η επισκευή.

Όσον αφορά τα εσωτερικά κομμάτια αυτά που συνήθως απαιτείται να γίνει είναι ο καθαρισμός και η απομάκρυνση της σκουριάς και εν συνεχεία να περαστεί με καινούργιο χρώμα. Η μεγαλύτερη δυσκολία που συναντάται είναι όταν πρόκειται να γίνει συντήρηση των κλειστών χώρων της λεκάνης που παρουσιάζει όμοια μορφή με εκείνη των διπτυθμένων των πλοίων. Οπότε είναι κατανοητό ότι θα πρέπει η συντήρηση να γίνει όσο καλύτερα καθώς είναι δύσκολο να πραγματοποιηθούν κανονικές επιθεωρήσεις λόγω έντονου φόρτου εργασίας.

Ωστόσο μεγάλες δυσκολίες συναντώνται κατά την εξωτερική συντήρηση. Πιο αναλυτικά ο πιο συνηθισμένος τρόπος συντήρησης είναι ο αυτοδεξαμενισμός ή αλλιώς ο δεξαμενισμός των πλωτών δεξαμενών.

Με την διαδικασία του αυτοδεξαμενισμού είναι δυνατόν μόνο ο δεξαμενισμός του ενός τμήματος της δεξαμενής πάνω στην υπόλοιπη δεξαμενή.

Για να μπορέσει να πραγματοποιηθεί ο δεξαμενισμός μιας πλωτής δεξαμενής θα πρέπει να υπάρχει μια άλλη δεξαμενή όπου θα είναι δυνατόν να τοποθετηθεί η δεξαμενή που θα συντηρηθεί. Ωστόσο είναι γενικά δύσκολο να παραμένει κενή δεξαμενή για να χρησιμοποιηθεί από μια άλλη δεξαμενή και όχι από κάποιο άλλο πλοίο.



Εικόνα 4. Επισκευή Πλωτής Δεξαμενής

3.2.2.6 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Πλωτών Δεξαμενών

Οι Πλωτές Δεξαμενές παρουσιάζουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Ορισμένα από τα πλεονεκτήματα είναι ότι:

- Δίνουν την δυνατότητα αγκυροβόλησης σε σημεία που δίνουν την δυνατότητα προστασίας από τις καιρικές συνθήκες.
- Παρουσιάζουν αυτόνομη ηλεκτρική ενέργεια.
- Εξαιτίας της δυνατότητας μεταφοράς τους οπουδήποτε επιθυμούμε, παρουσιάζουν ανεξαρτησία από το σημείο που είναι το κεντρικό ναυπηγείο.
- Το συνολικό κόστος κατασκευής τους εν συγκρίσει με τις Μόνιμες Δεξαμενές είναι μικρό.
- Δύναται να ρυθμίζουν την ασφάλεια με σχετικά εύκολο τρόπο με βάση το δεξαμενιζόμενο πλοίο.

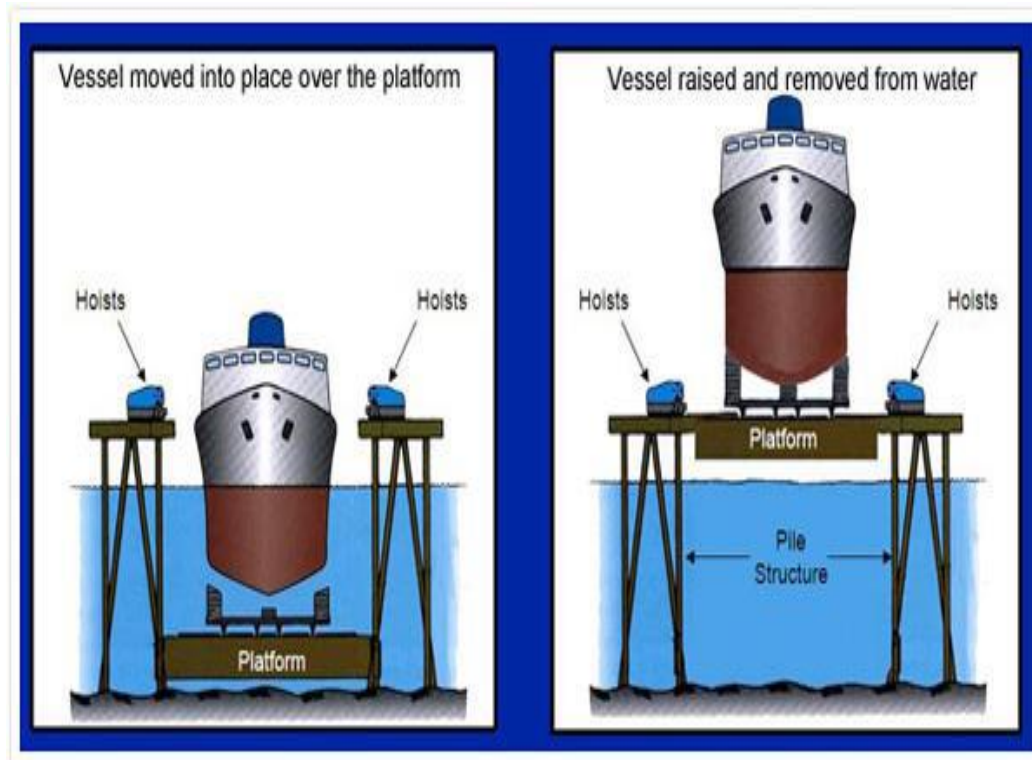
Ενώ τα μειονεκτήματα των Πλωτών Δεξαμενών είναι:

- Το μεγάλο κόστος συντήρησης τους.
- Το γεγονός ότι συνήθως απαιτείται δεξαμενισμός αρκετά συχνά σημαίνει ότι αν δεν είναι αυτοδεξαμενιζόμενες θα πρέπει να βρίσκονται κοντά σε μεγαλύτερες δεξαμενές.
- Η περιορισμένη ανυψωτική ικανότητα καθώς και το κόστος κατασκευής είναι αρκετά υπερβολικό.

3.3 Ανελκυστήρες σκαφών

Το σύστημα των ανελκυστήρων σκαφών αποτελεί το τελευταίο σύστημα καινοτομίας στα συστήματα δεξαμενισμού. Παρά το γεγονός ότι η πρακτική έκδοση του συστήματος σαν έννοια ξεπερνά τα 25 χρόνια καθώς έχουν κατασκευαστεί μέχρι σήμερα περίπου 200 ανελκυστήρες σκαφών γίνεται σταδιακά όλο και πιο δημοφιλής. Μάλιστα ο λόγος που γίνονται αρκετά δημοφιλή είναι ότι είναι σε θέση να συνδυάζουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των Μόνιμων και των Πλωτών Δεξαμενών και συν το γεγονός ότι παρουσιάζουν ένα πλήθος μοναδικών και ελκυστικών χαρακτηριστικών.

Ο ανελκυστήρας σκαφών είναι κατά κύριο λόγο θαλάσσιος ανελκυστήρας. Έχουν την δυνατότητα να σηκώσουν το 100% του βάρους του σκάφους μαζί με το βάρος της πλατφόρμας του ανελκυστήρα κάθετα από το νερό για μια στεγνή εργασία ανύψωσης.



Εικόνα 5. Ανελκυστήρες Σκαφών

Το πιο δημοφιλές σύστημα των Ανελκυστήρων Σκαφών αξιοποιεί έναν αριθμό από ηλεκτρονικά βαρούλκα με πολλά μέρη συρματόσχοινα που συνδέονται με τα διαρθρωτικά δοκάρια με ένα σύστημα λειτουργίας δεματιών στο τέλος των δοκών. Μάλιστα τα βαρούλκα είναι ηλεκτρικά και συντονίζονται έτσι ώστε οι ακτίνες να αυξάνονται αρμονικά και να λειτουργούν συλλογικά ως μια ομοιογενής πλατφόρμα.

Πρόκειται για κάτι εφικτό καθώς τα ανυψωτικά μηχανήματα καθορίζονται από σύγχρονους κινητήρες επαγωγής εναλλασσόμενου ρεύματος που λειτουργούν σε μια σταθερή επιτάχυνση ανεξάρτητα από το φορτίο. Το συνολικό πλήθος σε συνδυασμό με τη χωρητικότητα και την απόσταση των ανελκυστήρων καθορίζουν την ικανότητα του ανελκυστήρα σκαφών.

Τέλος αξίζει να αναφέρουμε ότι ο μεγαλύτερος ανελκυστήρας σκαφών παρουσιάζει ακαθάριστη ανυψωτική ικανότητα βάρους περίπου 20 000 τόνους (60000 dwt), αλλά την ίδια στιγμή σχεδιάζονται ανελκυστήρες σκαφών με ακαθάριστη ανυψωτική ικανότητα άνω των 40000 τόνων (120000 dwt).

Επίλογος

Είδαμε ότι το θέμα της παρούσας εργασίας είναι ο δεξαμενισμός των πλοίων και κατά κύριο λόγο οι επισκευές αυτών. Πιο αναλυτικά είδαμε ότι για το σχεδιασμό συντήρησης των πλοίων απαιτούνται ένα σύνολο ενεργειών και ότι αυτές θα πρέπει να πραγματοποιούνται σε τακτά χρονικά διαστήματα. Ενώ στη συνέχεια περιγράφεται όσο πιο διεξοδικά γίνεται η έννοια του δεξαμενισμού που αναφέρεται στην αποκατάσταση ζημιών των πλοίων εφόσον αυτά έχουν απομακρυνθεί από το υγρό στοιχείο. Επίσης γίνεται αναλυτική περιγραφή των Μόνιμων Δεξαμενών και των Πλωτών Δεξαμενών και αναλύεται διεξοδικά η τεχνική των ανελκυστήρων σκαφών.

Ξένη Βιβλιογραφία

- Butler, D. (2012). Guide to ship repair estimates (in man-hours). 1st ed. Amsterdam: Elsevier/Butterworth-Heinemann.
- Fowler, T. and Sorgard, E. (2000). Modeling Ship Transportation Risk. Risk Analysis, 20(2), pp.225-244.
- Morra, T. and Richards, N. (2012). The evolutionary development of floating dry docks. 1st ed. [Greenville, N.C.]: East Carolina University.
- Salzer, J. (2016). Factors in the Selection of Drydocking Systems for Shipyards. Journal of Ship Production, Vol. 2, No. 2, May, pp. 110-119.
- San Cristóbal, J. (2015). A Cost Forecasting Model for a Vessel Drydocking. Journal of Ship Production and Design, 31(1), pp.58-62.

Ελληνική Βιβλιογραφία

- Γεωργίου, Ι. (2015). Εκπαιδευτικό κείμενο Ακαδημιών Εμπορικού Ναυτικού: Ναυτική τέχνη, Β' έκδοση. Αθήνα.
- Κάσδαγλη, Μ. Διαδικασία Ασφαλούς Δεξαμενισμού. Σχολή Πλοιάρχων – ΑΕΝ Μακεδονίας.
- Κολλιριάτη, Ι. (1982). Ναυπηγική.
- Κωστάλας, Η. (1995). Συντήρηση Πλοίων.
- Σουρβίνος, Ν. (2015). Μείωση Κόστους Ανταλλακτικών Συντήρησης σε Ναυτιλιακή Εταιρεία. Τμήμα Οργάνωσης και Διοίκησης Βιομηχανικών Συστημάτων – Πανεπιστήμιο Πειραιά.