



Α.Ε.Ν ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

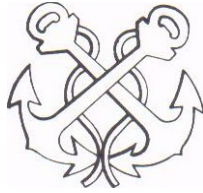
ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

STS OIL TRANSFER OPERATION

ΚΙΡΤΖΑΛΙΩΤΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΣΙΑΦΛΙΑΚΗΣ
ΣΩΤΗΡΙΟΣ

ΙΟΥΝΙΟΣ 2018

**ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ
Α.Ε.Ν ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΣΙΑΦΛΙΑΚΗΣ ΣΩΤΗΡΙΟΣ

**ΘΕΜΑ: STS OIL TRANSFER OPERATION- ΜΕΤΑΦΟΡΑ
ΦΟΡΤΙΟΥ (ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ) ΑΠΟ ΠΛΟΙΟ ΣΕ ΠΛΟΙΟ**

**ΤΟΥ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ: ΚΙΡΤΖΑΛΙΩΤΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
Α.Γ.Μ: 2977**

Ημερομηνία ανάληψης της εργασίας:

Ημερομηνία παράδοσης της εργασίας:

A/A	Όνοματεπώνυμο	Ειδικότης	Αξιολόγηση	Υπογραφή
ΤΕΛΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ				

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ: ΤΣΟΥΛΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αυτή η έρευνα έχει ως στόχο να περιγράψει τα βασικά στοιχεία που απαιτούνται κατά τη μεταφορά φορτίου και δη πετρελαίου από πλοίο σε πλοίο (ship to ship transfer). Υπάρχει μία πληθώρα βιβλιογραφίας που αναφέρεται σε αυτό. Αρχικά στην εργασία γίνεται μία αναφορά σχετικά με το πώς λειτουργεί η μεταφορά φορτίου από πλοίο σε πλοίο και περιγράφονται σύμφωνα με στοιχεία της βιβλιογραφίας οι διαδικασίες φόρτωσης και εκφόρτωσης. Στη συνέχεια αναφέρονται κάποιες υπάρχουσες τεχνολογίες που βρίσκονται στα σύγχρονα πετρελαιοφόρα και οι κατευθυντήριες γραμμές που τα διέπουν για τους ελέγχους των κινδύνων. Λίγο πιο κάτω γίνεται λόγος σχετικά με τις προϋποθέσεις και τις απαιτήσεις της μεταφοράς φορτίων πετρελαίου από πλοίο σε πλοίο. Η ασφάλεια των πλοίων, θεωρήσαμε πως ήταν ένα σημαντικό κομμάτι που θα ολοκλήρωνε τη σαφήνεια της εργασίας μας και τέλος, αναφέρονται οι δύο βασικοί τύποι ελιγμών που ακολουθούν συνήθως τα πετρελαιοφόρα δεξαμενόπλοια. Συμπεραίνουμε σχολιάζοντας πόσο πολύπλοκη, επικίνδυνη και υπεύθυνη είναι η διεργασία μεταφοράς πετρελαίου από πλοίο σε πλοίο και πόσο απαιτητική για όσους εργάζονται σε ένα τέτοιο περιβάλλον.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα πλοία όπως τα πετρελαιοφόρα, LNG και LPG μεταφέρουν «χύμα» φορτίο, το οποίο δεν εκφορτώνεται απαραίτητα σε ένα μόνο λιμάνι. Ορισμένα πλοία αδυνατούν να φτάσουν στο λιμάνι ή στην προβλήτα για εκφόρτωση εξαιτίας περιορισμού βυθίσματος. Σε τέτοιες περιπτώσεις χρησιμοποιείται η μεταφορά από πλοίο σε πλοίο.

Η μεταφορά από πλοίο σε πλοίο αναφέρεται στη μεταφορά του φορτίου του πλοίου, το οποίο μπορεί να είναι είτε φορτίο πετρελαίου, φυσικού αερίου ή υγραερίου, μεταξύ δύο εμπορικών πλοίων τοποθετημένων το ένα δίπλα στο άλλο. Πιο συγκεκριμένα, τα πλοία μπορούν να παραμείνουν ακίνητα είτε να βρίσκονται εν πλω και να πραγματοποιούν τη μεταφορά φορτίου. Ωστόσο, αυτό προϋποθέτει τον κατάλληλο συντονισμό κι εξοπλισμό. Και οι δύο πλοίαρχοι των πλοίων είναι υπεύθυνοι για ολόκληρη τη διαδικασία μεταφοράς από πλοίο σε πλοίο.

Η μεταφορά από πλοίο προς πλοίο γίνεται πολύ οικονομική, καθώς το πλοίο δεν χρειάζεται να δεθεί στην προβλήτα. Αλλά όλα αυτά γίνονται με το κόστος της υψηλής περιβαλλοντικής ρύπανσης και του κινδύνους πυρκαγιάς, καθώς οι πιθανότητες διαρροής κατά την φορτοεκφόρτωση είναι πάντα εκεί.



ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Το μεγαλύτερο μέρος της τεράστιας παραγωγής ακατέργαστου πετρελαίου στον κόσμο μεταφέρεται με δεξαμενόπλοια. Το πρωτότυπο του σύγχρονου δεξαμενόπλοιου χτίστηκε το 1886 για να μεταφέρει 2300 τόνους πετρελαίου. Σήμερα, υπάρχουν πλοία που μεταφέρουν 300.000 τόνους ή περισσότερο και το πετρέλαιο αντιπροσωπεύει το ήμισυ της ετήσιας ποσότητας όλων των θαλάσσιων φορτίων. Η πραγματική φέρουσα ικανότητα των παγκόσμιων δεξαμενόπλοιων υπερβαίνει τους 180 εκατομμύρια τόνους (International Labour Office Geneva, 1983)

Γενικά, το ακατέργαστο πετρέλαιο μεταφέρεται σε μεγάλα δεξαμενόπλοια και χρησιμοποιούνται μικρότερα σκάφη για τη μεταφορά των εξευγενισμένων προϊόντων πετρελαίου. Επιπλέον, πρέπει να ληφθεί υπόψη ο επικίνδυνος χαρακτήρας του αργού πετρελαίου. Οι εύφλεκτες αναθυμιάσεις πρέπει να διασκορπίζονται με ασφάλεια, ιδιαίτερα κατά τη γρήγορη φόρτωση του φορτίου. Για να ανταποκριθούν σε κάποιες από αυτές τις απαιτήσεις, τα δεξαμενόπλοια κατασκευάζονται με το μηχανοστάσιο πρίμα και ο χώρος φορτίου χωρίζεται σε δεξαμενές. Η είσοδος στις δεξαμενές φορτίου πραγματοποιείται μέσω μικρών καταπακτών, οι οποίες έχουν βρισκονται στο κύριο κατάστρωμα. Οι δεξαμενές είναι επίσης εξοπλισμένες με συστήματα αδρανούς αερίου για την ελαχιστοποίηση των κινδύνων πυρκαγιάς και έκρηξης (Carlebur, 1995).

ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΦΟΡΤΙΟΥ ΑΠΟ ΠΛΟΙΟ ΣΕ ΠΛΟΙΟ

Τα περισσότερα δεξαμενόπλοια που εκτελούν μεταφορά φορτίου από πλοίο σε πλοίο βρίσκονται σε ανοιχτά νερά είτε αγκυροβολημένα είτε εν πλω, συνδεδεμένα το ένα στο άλλο. Οι ενέργειες αυτές δεν θεωρούνται

εξαιρετικές ή υψηλού κινδύνου από τις κυβερνήσεις, τις εταιρείες πετρελαίου, τους πλοιοκτήτες ή τον Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό (ΔΝΟ), ο οποίος είναι ο εξειδικευμένος οργανισμός των Ηνωμένων Εθνών με αρμοδιότητα την ασφάλεια και την προστασία της ναυτιλίας και την πρόληψη θαλάσσιας ρύπανσης από πλοία (www.imo.org).

Οι αυστηρές διαδικασίες πρέπει να τηρούνται και να ελέγχονται πριν, κατά τη διάρκεια και μετά από κάθε φορτοεκφόρτωση από πλοίο σε πλοίο. Αυτό διασφαλίζει ότι η διαδικασία θα πραγματοποιηθεί μόνο σε κατάλληλες καιρικές συνθήκες και μετά την ολοκλήρωση των λιστών ελέγχου ασφάλειας για όλο τον εξοπλισμό. Κάθε διαδικασία φορτοεκφόρτωσης περιλαμβάνει πολλά μέρη, συμπεριλαμβανομένων των δύο συμμετεχόντων πλοίων και των κυβερνητών τους, της λιμενικής αρχής, του πράκτορα του πλοίου και του πλοιοκτήτη / ναυλωτή του πλοίου. Πριν από τη μεταφορά, όλα τα ενδιαφερόμενα μέλη συμμετέχουν σε μια προκαταρκτική συνεδρίαση να συζητήσουν και να συμφωνήσουν ένα πλάνο μεταφοράς του φορτίου. Μόνο εάν έχουν ακολουθηθεί οι διαδικασίες εκτίμησης κινδύνου και έχει κριθεί ασφαλές να συνεχιστεί, θα πραγματοποιηθεί η φορτοεκφόρτωση. Παραδείγματος χάριν στο Nigg Oil Terminal αυτό γίνεται όταν και τα δύο πλοία είναι καλά συνδεδεμένα μαζί στην προβλήτα. Βάσει της νέας αίτησης άδειας του λιμένα, τα πλοία θα μπορούσαν επίσης να συνδεθούν με ασφάλεια με άγκυρα εντός των ορίων του λιμένα. Το μητρικό πλοίο θα ήταν ασφαλώς αγκυροβολημένο και το θυγατρικό πλοίο θα “έπεφτε” δίπλα. Τα ρυμουλκά χρησιμοποιούνται για να βοηθήσουν τη διαδικασία πρόσδεσης και να εξασφαλίσουν ότι τα δεξαμενόπλοια είναι δεμένα μεταξύ τους με ασφάλεια στο καθορισμένο αγκυροβόλιο πριν από τη μεταφορά.

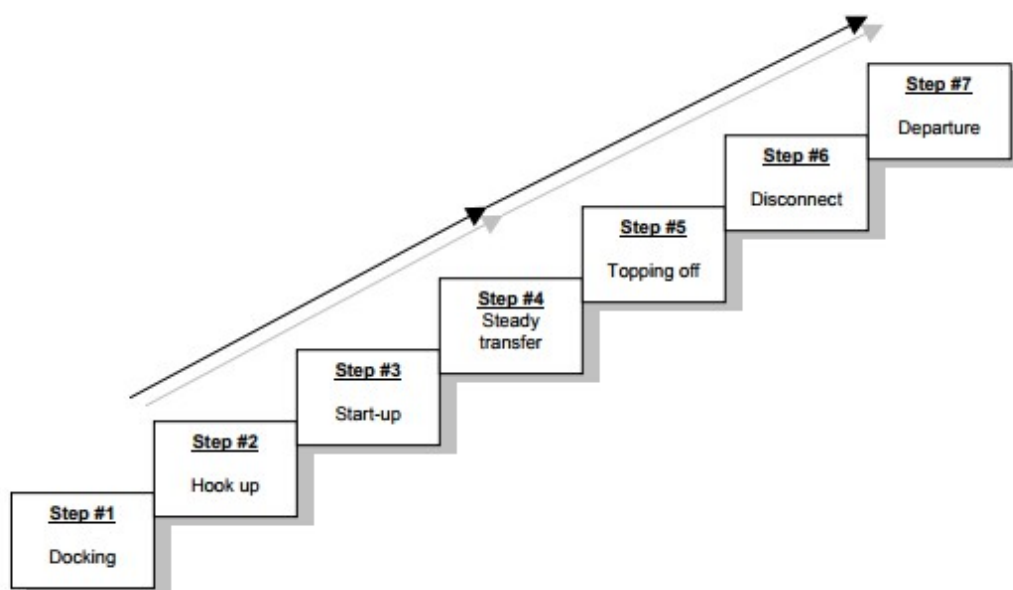
Το πετρέλαιο μεταφέρεται από πλοίο σε πλοίο μόνο μετά την ολοκλήρωση των λιστών ελέγχου, των ελέγχων ετοιμότητας και των επικοινωνιών μεταξύ των πλοίων. Κατά τη διάρκεια της φορτοεκφόρτωσης, κάθε δεξαμενόπλοιο θα έχει πλήρωμα στα manifolds επι 24ωρου βάσεως. Τα πλοία βρίσκονται σε συνεχή επικοινωνία μεταξύ τους για τη σωστή και ασφαλή ροή της φορτοεκφόρτωσης.

Το σύστημα φορτοεκφόρτωσης των πλοίων ελέγχεται και δοκιμάζεται σύμφωνα με αυστηρά διεθνή πρότυπα σε τακτική βάση και πριν από οποιαδήποτε φορτοεκφόρτωση. Οι εύκαμπτοι αγωγοί που συνδέουν τα manifolds των δυο πλοίων και τα fenders ανάμεσα τους (προστατευτικά μπαλόνια) είναι δοκιμασμένα σε «μεγάλη τάση». Σε όρια δηλαδή που υπερβαίνουν κατά πολύ εκείνα τα οποία αναμένεται να παρουσιαστούν.

Επιπλέον, επικρατεί συνεχής οπτική παρακολούθηση σε αντλίες και δεξαμενές, καθώς και κουμπιά έκτακτης διακοπής της διαδικασίας μεταφοράς του φορτίου, οι οποίες δοκιμάζονται πριν από κάθε φορτοεκφόρτωση.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΦΟΡΤΩΣΗΣ/ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ

Με βάση την περιγραφή που παρέχεται από τον Hart (1994), μια εργασία φορτοεκφόρτωσης μπορεί να περιγραφεί ως διαδικασία επτά σταδίων (σχήμα 1) (Guillermo A. Triana Cedeno, 2000)



(Hart, T., Bea, R., & Roberts, K., 1994)

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΦΟΡΤΩΣΗΣ

Εδώ, τα πετρελαϊκά προϊόντα αντλούνται από την αποθήκη τερματικού και μεταφορτώνονται σε περιοχή του δεξαμενόπλοιου (Guillermo A. Triana Cedeno, 2000).

1. Docking: Είναι η διαδικασία της προσέγγισης και της ασφάλειας ενός πλοίου σε ένα τερματικό με ασφαλή τρόπο.
2. Hook Up: Είναι η έναρξη της διαδικασίας μεταφοράς. Τύποι φορτίου, ρυθμοί ροής, σήματα επικοινωνίας, παύσεις και οι διαδικασίες έκτακτης ανάγκης είναι μερικές από τις δραστηριότητες που καλύπτονται σε διάσκεψη που πραγματοποιείται μεταξύ του πλοίου και του τερματικού σταθμού.

Επιπλέον, πρέπει να επιδιώκεται η προκαταρκτική επιθεώρηση προκειμένου να εξασφαλιστούν οι ασφαλείς συνθήκες στο δεξαμενόπλοιο. Γίνεται σε συγκεκριμένες συνθήκες που έχουν αποδειχθεί οι πιο κρίσιμες από την εμπειρία του παρελθόντος (International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals, 1988). Μόλις πραγματοποιηθούν οι απαραίτητοι έλεγχοι, η μεταφορά του φορτίου του δεξαμενόπλοιου μπορεί να αρχίσει με τη σύνδεση των εύκαμπτων αγωγών και των βραχιόνων φόρτωσης.

3. Start Up: Είναι το αρχικό στάδιο της διαδικασίας μεταφοράς. Ο αρχικός ρυθμός ροής πρέπει πάντα να είναι χαμηλός. Όλα τα valves της γραμμής πρέπει να είναι ανοιχτά κατά τη διάρκεια της άντλησης. Όταν οι αντλίες δουλεύουν, ρυθμίζεται ο ρυθμός ροής στο ελάχιστο. Σε αυτό το σημείο διεξάγονται έλεγχοι για να διασφαλιστεί ότι η ροή πράγματι πηγαίνει στη σςστή δεξαμενή και δεν υπάρχουν διαρροές σε οποιονδήποτε από τους σωλήνες ή τις συνδέσεις. Εφόσον αποδειχθεί ότι δεν υπάρχουν διαρροές από κάπου, δίνονται εντολές για να αυξηθεί η ροή στο μέγιστο που συμφωνήθηκε.
4. Steady Transfer: Αρχίζει με μια αργή αύξηση του ρυθμού ροής στη μέγιστη ροή, η οποία συνεχίζεται κατά τη διάρκεια της μεταφοράς. Υπάρχει τακτικός έλεγχος για διαρροές, υπολογισμούς όγκου ροής και γενική ορθή λειτουργία ολόκληρου του συστήματος. Επιπλέον, το σύστημα αδρανούς αερίου πρέπει να είναι σε λειτουργία ώστε να διατηρείται το οξυγόνο κάτω από το 8% μέσα στις δεξαμενές.
5. Topping Off: Είναι η συνεχής μείωση του ρυθμού ροής που αρχίζει πριν γεμίσουν οι δεξαμενές. Η ολοκλήρωση γίνεται συνήθως τις τελευταίες 1,5 ώρες της μεταφοράς και η λειτουργία είναι παρόμοια με αυτή της εκκίνησης. Γενικά, η στάθμη του φορτίου βρίσκεται κοντά στο 98% της χωρητικότητας της δεξαμενής.
6. Disconnection: Περιλαμβάνει την αφαίρεση των βιδών που συνδέουν τους εύκαμπτους αγωγούς ή τους βραχιόνες φόρτωσης με τα manifolds.
7. Departure: Όταν το πλοίο έχει ολοκληρώσει όλες τις νομικές και τεχνικές πτυχές της φορτοεκφόρτωσης, είναι έτοιμο να φύγει από τον τερματικό σταθμό.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ

Βασικά, οι εργασίες εκφόρτωσης ακολουθούν τα ίδια βήματα με τις διαδικασίες φόρτωσης. Ωστόσο, το φορτίο αντλείται από το

δεξαμενόπλοιο προς το τερματικό και το masterizer πρέπει να επιτρέπει την είσοδο αέρα στις δεξαμενές προκειμένου να μην δημιουργηθεί υποπίεση μέσα στις δεξαμενές και να διατηρηθεί η δομική ακεραιότητα του πλοίου (Guillermo A. Triana Cedeno, 2000).

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ ΦΟΡΤΙΟΥ ΕΠΙ ΤΟΥ ΠΛΟΙΟΥ

Με τα χρόνια, η βιομηχανία μεταφορών πετρελαίου έχει αναπτύξει αποτελεσματικές τεχνολογίες και εφαρμόσιμους οδηγούς ασφαλείας για την φορτοεκφόρτωση των πετρελαιοφόρων και των τερματικών. Οι υπάρχουσες τεχνολογίες βασίζονται στις αρχές ελέγχου επικινδυνότητας και την ελαχιστοποίηση του κάθε κινδύνου. Τα συστήματα αυτά είναι:

ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΡΑΝΟΥΣ ΑΕΡΙΟΥ

Όταν υπάρχουν εύφλεκτα αέρια στις δεξαμενές φορτίου, ο ασφαλέστερος τρόπος αφαίρεσης τους είναι να καθαρίσουν την δεξαμενή με αδρανή αέρια (Cote & Linville, 1990). Μία από τις μεγαλύτερες προόδους στις φορτοεκφορτώσεις δεξαμενόπλοιων τα τελευταία 20 χρόνια φαίνεται να είναι η εγκατάσταση, σε αυξανόμενη κλίμακα, συστημάτων αδρανούς αερίου. Πλέον όλα τα δεξαμενόπλοια είναι υποχρεωμένα να έχουν εγκατεστημένο σύστημα αδρανούς αερίου. Η Αμερικανική Ακτοφυλακή (AA), σε συνεννόηση με τη Συμβουλευτική Επιτροπή Χημικών Συγκοινωνιών (ΣΕΧΣ), έχει αναπτύξει και εφαρμόσει κανονισμούς, υπό τον τίτλο 46 CFR, μέρος 39, που διέπουν το σχεδιασμό και τη λειτουργία αυτών των συστημάτων. Είναι γνωστό ότι το πετρέλαιο εκπέμπει εύφλεκτα αέρια και ότι το πραγματικό ποσό αυτών εξαρτάται από τη συγκεκριμένη ποιότητα πετρελαίου που χρησιμοποιείται.

Τα όρια εύφλεκτης κλίμακας εύφλεκτων αερίων πετρελαίου έχουν καθοριστεί από 1% έως 10% ανά όγκο ατμόσφαιρας στις δεξαμενές φορτίου (International Chamber of Shipping Oil Companies - International Marine Forum International Association of Ports and Harbors, 1988). Είναι επομένως απαραίτητο να ληφθούν ειδικές προφυλάξεις για να αποφευχθεί η πιθανότητα πυρκαγιάς / έκρηξης.

ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ

Κάθε φορά που ένα υγρό φορτίο εισάγεται σε μια κλειστή δεξαμενή, είναι απαραίτητο να διασφαλιστεί ότι η δεξαμενή αερίζεται επαρκώς ώστε να αποφευχθεί πιθανή υπερπίεση που μπορεί να παραμορφώσει τη δεξαμενή λόγω της εισόδου υγρού. Ομοίως, όταν το υγρό λαμβάνεται

από μια κλειστή δεξαμενή με μια αντλία, χωρίς να επιτρέπεται η είσοδος αέρα, η δεξαμενή θα παραμορφωθεί επειδή η εξωτερική πίεση θα υπερβεί την εσωτερική πίεση (Kutz, M., 1998). Το φαινόμενο αυτό ισχύει σαφώς για τις φορτοεκφορτώσεις δεξαμενόπλοιων. Ωστόσο, το ζήτημα δεν ελέγχεται απλά εξασφαλίζοντας έναν καθαρό αεραγωγό προς και από τη δεξαμενή (Rutherford, 1980).

Οι γραμμές εξαερισμού οδηγούν από κάθε δεξαμενή σε κοινή κύρια γραμμή που διατρέχει όλο το μήκος του πλοίου. Οι υπερβολικοί ατμοί από την κοινή γραμμή μεταφέρονται σε κατακόρυφη δομή (mastriser), ύψους 30-40ft, πάνω από το επίπεδο του κύριου καταστρώματος, για να διασφαλιστεί η αποτελεσματική διασπορά τους πριν φτάσουν στο επίπεδο του καταστρώματος. Επιπλέον, μια ειδική βαλβίδα κενού πίεσης (PV valves) που είναι εγκατεστημένη σε κάθε δεξαμενή φορτίου διατηρεί τους ατμούς στο σύστημα εξαερισμού της δεξαμενής μέχρις ότου η πίεση αυξηθεί σε περίπου $0,01 \text{ kg / cm}^2$, προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η συνεχής απελευθέρωση ατμού. Όταν επιτευχθεί αυτή η πίεση, η βαλβίδα ανυψώνει και απελευθερώνει ατμούς στην ατμόσφαιρα. όταν η πίεση πέσει κάτω από αυτό το σχήμα, το PV valve κλείνει. Όταν θα υπάρξει υποπίεση μέσα στη δεξαμενή και φθάσει τα $0,002 \text{ kg / cm}^2$, αυτό θα ανοίξει και θα επιτρέψει την είσοδο αέρα στη δεξαμενή, αποτρέποντας έτσι τυχόν παραμορφώσεις των διαφραγμάτων της δεξαμενής φορτίου. Όταν φορτώνεται το φορτίο, τα PV valves παραμένουν ανοιχτά για να διευκολύνουν την γρηγορότερη μεταφορά του φορτίου στις δεξαμενές. Επιπλέον, στην έξοδο του mastriser (στο πάνω άκρο), ή μερικές φορές δίπλα στη βαλβίδα κενού (στην βάση του ανερχόμενου αγωγού) εγκαθίσταται συνήθως ένα σύστημα απομόνωσης φλόγας. Έτσι, λαμβάνονται μέτρα προκειμένου να εμποδιστεί η διέλευση φλόγας μέσα στον κοινό αγωγό κύριας ατμού και ενδεχομένως στις δεξαμενές φορτίου.

ΤΟ ΑΝΤΙΣΤΑΤΙΚΟ ΠΡΟΣΘΕΤΟ ΓΙΑ ΑΠΟΦΥΓΗ ΣΤΑΤΙΚΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΣΤΟ ΦΟΡΤΙΟ

Η αγωγιμότητα είναι μια άλλη σημαντική ανησυχία όταν το φορτίο είναι ένας συσσωρευτής στατικού ηλεκτρισμού. Τα λάδια που έχουν επαρκή αγωγιμότητα για να αποτρέψουν τη συσσώρευση στατικού ηλεκτρισμού μπορεί να φορτωθούν χωρίς αντιστατικές προφυλάξεις, ανεξάρτητα από την ευφλεκτότητα της δεξαμενής. Αυτά είναι: το ακατέργαστο πετρέλαιο, τα υπολείμματα μαζούτ, τα μαύρα πετρέλαια ντίζελ και η άσφαλτος. Αντίθετα, βενζίνες, κεροζίνες, λευκά αποστάγματα, καύσιμα αεριωθουμένων, νάφθες, θερμαντικά έλαια, βαρέα πετρέλαια εσωτερικής καύσης, ντίζελ και λιπαντικά έλαια είναι συσσωρευτές στατικού ηλεκτρισμού λόγω της χαμηλής αγωγιμότητάς τους κάτω από ορισμένες συνθήκες. Έτσι, θα απαιτηθούν ειδικές προφυλάξεις όπως η χρήση

αντιστατικού πρόσθετου και η ρύθμιση του ρυθμού ροής κατά τη διάρκεια εργασιών φόρτωσης / εκφόρτωσης (Vinnem & Skjelldal, 1991). Επιπλέον, οι διαδικασίες επιβάλλουν τον στόχο αυτών των υφιστάμενων τεχνολογιών.

Ο Διεθνής Οδηγός Ασφάλειας για Δεξαμενόπλοια Πετρελαίου ήταν το πιο πολύτιμο τεκμήριο που βρέθηκε κατά τη διάρκεια αυτής της ανασκόπησης της βιβλιογραφίας δεδομένου ότι είναι αυτό που όλοι εφαρμόζουν στον τομέα. "Είναι η ενσωμάτωση της τεράστιας αποθήκης της παγκόσμιας εμπειρίας σε πολλούς διαφορετικούς κλάδους που σχετίζονται με τις λειτουργίες δεξαμενοπλοίων / τερματικών σταθμών" (Institute of Petroleum, 1971). Οι πληροφορίες της είναι συχνά αναβαθμισμένες χρησιμοποιώντας συστάσεις που δημιουργούνται κατά τη διάρκεια ετήσιων διασκέψεων ανά τον κόσμο.

ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Η περιοχή στην οποία θα πραγματοποιηθεί η φορτοεκφόρτωση πετρελαίου από πλοίο σε πλοίο πρέπει να επιλεγεί προσεκτικά για ασφαλή λειτουργία, σε συντονισμό με τις αρμόδιες αρχές. Κατά την επιλογή της περιοχής πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι ακόλουθες εκτιμήσεις, όπως το θαλάσσιο έδαφος, η πυκνότητα νερού, το βάθος νερού και θαλάσσης και η διαθεσιμότητα ασφαλούς αγκυροβόλησης. Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει να έχουν προβλεφθεί οι συνθήκες παλιρροιακού ρεύματος, να εξασφαλίζονται ασφαλείς αποστάσεις από περιοχές αναψυχής, να υπάρχει επαρκής θαλάσσιος χώρος για να επιτρέπεται η ομαλή μετακίνηση των δυο πλοίων όταν βρίσκονται σε διαδικασία φορτοεκφόρτωσης.

Επιπλέον, τα πλοία δεν πρέπει να βρίσκονται πάνω σε θέσεις υποβρύχιων αγωγών, καλωδίων, τεχνητών υφάλων ή ιστορικών χώρων. Η αγκυροβόληση θα πρέπει να γίνεται υπόψη όλων αυτών και με την ασφάλεια ότι το έδαφος είναι αρκετά καλό για συγκράτηση. Τέλος, θα πρέπει να διασφαλίζεται η διαθεσιμότητα έκτακτης ανάγκης και ικανότητας αντίδρασης σε περίπτωση πετρελαιοκηλίδας.

ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ ΠΛΟΙΩΝ

Πρέπει να διασφαλιστεί ότι τα πλοία είναι συμβατά όσον αφορά τον σχεδιασμό και τον εξοπλισμό, ότι συμμορφώνονται με τις διάφορες

συστάσεις που περιλαμβάνονται στο σχέδιο λειτουργίας τους και ότι οι διαδικασίες πρόσδεσης, ο χειρισμός του αγωγού και οι επικοινωνίες μπορούν να πραγματοποιηθούν με ασφάλεια και αποτελεσματικότητα.

Είναι σημαντικό οι πληροφορίες σχετικά με τις συνολικές διαστάσεις, τα σημεία πρόσδεσης και τα προστατευτικά fenders να διαβιβάζονται στους πλοίαρχους των πλοίων. Συνιστάται τα πλοία με fenders γέφυρας που εκτείνονται πέρα από το μέγιστο πλάτος του πλοίου να μην χρησιμοποιούνται για εργασίες μεταφοράς πετρελαίου από πλοίο σε πλοίο.

Τα ακόλουθα πρέπει να καθοριστούν πριν από την πρόσδεση:

Συμβατότητα χειρισμού φορτοεκφόρτωσης
1. Το μέγεθος και ο αριθμός των δεξαμενών φορτίου που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν.
2. Το ελάχιστο και το μέγιστο ύψος της “μπάλας” πάνω από τη γραμμή νερού κατά τη διάρκεια της φορτοεκφόρτωσης.
3. Αν το crane είναι σε ικανοποιητική κατάσταση και με κατάλληλο ασφαλές φορτίο εργασίας (SWL).
4. Αν τα στηρίγματα των εύκαμπτων αγωγών στην πλευρά του πλοίου είναι κατάλληλα για την αποφυγή βλάβης του εύκαμπτου αγωγού.
5. Αν και τα δύο πλοία συμμορφώνονται στις αρχές που αφορούν τα τροφοδοτικά των δεξαμενών και τους συναφή εξοπλισμούς.

ΕΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟ ΤΙΣ ΑΡΧΕΣ

Όταν η μεταφορά φορτίου από πλοίο σε πλοίο πραγματοποιείται εντός των χωρικών υδάτων ή της Αποκλειστικής Οικονομικής Ζώνης μιας χώρας, πρέπει να ελέγχονται οι τοπικοί και οι εθνικοί κανονισμοί και να λαμβάνονται οι κατάλληλες εγκρίσεις. Ο υπεύθυνος πρέπει να ενημερώνει τις αρμόδιες αρχές για τις εργασίες μεταφοράς που θα πραγματοποιηθούν στην περιοχή. Οι ειδοποιήσεις των αρχών αφορούν το όνομα, τη σημαία, το σήμα κλήσης, τον αριθμό μεταφοράς και την ώρα άφιξης των πετρελαιοφόρων που συμμετέχουν στη μεταφορά. Επιπλέον, θα πρέπει να γίνεται ενημέρωση για την ημερομηνία, την ώρα και η γεωγραφική τοποθεσία της σύμπραξης μεταφοράς πετρελαίου που είναι

προγραμματισμένη. Κάτι ακόμη που είναι απαραίτητο να γνωρίζουν οι αρχές είναι κατά πόσο η λειτουργία της μεταφοράς θα πραγματοποιηθεί όταν τα πλοία είναι αγκυροβολημένα ή σε κίνηση, ο τύπος και η ποσότητα του πετρελαίου και η προγραμματισμένη διάρκεια της φορτοεκφόρτωσης. Όταν, σε εξαιρετική περίπτωση, όλες οι πληροφορίες που αναφέρονται παραπάνω δεν είναι διαθέσιμες σε περισσότερες από 48 ώρες πριν από τη διεξαγωγή των εργασιών μεταφοράς πετρελαίου από πλοίο σε πλοίο, το πετρελαιοφόρο που εκφορτώνει το φορτίο πετρελαίου κοινοποιεί στις αρχές τουλάχιστον 48 ώρες πριν ότι μια διαδικασία φορτοεκφόρτωσης θα πραγματοποιηθεί. Οι προαναφερθείσες πληροφορίες πρέπει να παρέχονται στις αρχές όσο το δυνατόν συντομότερα.

ΟΙ ΚΑΙΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Σχετικά με τις καιρικές συνθήκες, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη αν η μεταφορά πραγματοποιείται με ένα πλοίο σε άγκυρα, τότε πρέπει να δοθεί προσοχή στην καδένα της άγκυρας λόγω των κινήσεων που εκτείνονται από την τρέχουσα κατάσταση και τις καιρικές συνθήκες. Οι προβλέψεις για τις καιρικές συνθήκες θα πρέπει να λαμβάνονται πριν και κατά τη διάρκεια της φορτοεκφόρτωσης. Καθ' όλη τη διάρκεια της πρόσδεσης, η ορατότητα πρέπει να είναι αρκετά καλή για ασφαλείς ελιγμούς, λαμβάνοντας υπόψη την ασφαλή αποφυγή κάποιας τυχόν σύγκρουσης.

ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΦΟΡΤΙΟΥ

Κατά τη διάρκεια της μεταφοράς φορτίου από πλοίο σε πλοίο, το πλοίο εκφόρτωσης και το πλοίο φόρτωσης θα πρέπει να τοποθετήσουν υπεύθυνα άτομα στην περιοχή των manifolds για να παρατηρούν τους εύκαμπτους αγωγούς και να ελέγχουν για διαρροές. Επιπλέον, καθ' όλη τη διάρκεια της μεταφοράς φορτίου, ένα υπεύθυνο άτομο εξοπλισμένο με μια φορητή συσκευή ενδοεπικοινωνίας θα πρέπει να στέκεται κοντά στα χειριστήρια της αντλίας φορτίου ή στο Cargo Control Room στο πλοίο εκφόρτωσης, για να αναλάβει δράση όταν χρειαστεί. Η μεταφορά φορτίου θα πρέπει να ξεκινά με τον συμφωνημένο αργό ρυθμό, ώστε το πλοίο που θα φορτωθεί να μπορεί να ελέγξει ότι το σύστημα σωληνώσεων φορτίου έχει ρυθμιστεί σωστά έτσι ώστε το φορτίο να καταλήγει στις σωστές δεξαμενές φορτίου. Το ποσοστό μεταφοράς θα πρέπει επίσης να μειωθεί σε ένα συμφωνημένο ποσοστό κάλυψης όταν οι δεξαμενές υποδοχής φθάσουν τα όρια πλήρωσης (Topping Off). Καθ' όλη τη διάρκεια της μεταφοράς, πρέπει να πραγματοποιούνται τουλάχιστον ωριαίοι έλεγχοι μεταφοράς και συγκρίσεις μεταξύ των δύο

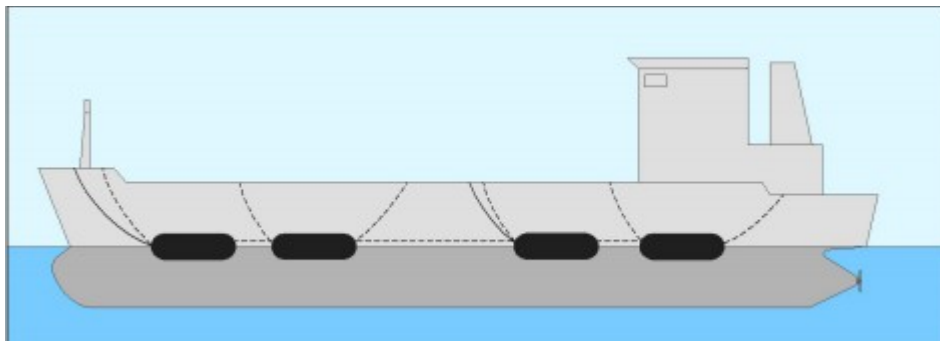
πλοίων και τα αποτελέσματα θα πρέπει να καταγράφονται. Οποιοσδήποτε διαφορές ή ανωμαλίες θα πρέπει να ελέγχονται προσεκτικά και, εάν είναι απαραίτητο, θα πρέπει να αναστέλλονται οι εργασίες φόρτωσης μέχρι να επιλυθούν τα προβλήματα. Θα πρέπει να διασφαλιστεί ότι θα παραμείνει επαρκής χώρος σε κάθε δεξαμενή που γεμίζεται με πετρέλαιο. Όταν απαιτείται η διακοπή της φορτοεκφόρτωσης, ο υπεύθυνος πρέπει να ενημερώσει το πετρελαιοφόρο που φορτώνεται άμεσα.

Τα στατικά φορτία των συσσωρευτών απαιτούν πρόσθετες προφυλάξεις. Κατά τη μεταφορά φορτίου πρέπει να εκτελούνται οι κατάλληλες εργασίες έρματος προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι διαφορές στο ύψος του μέρους του πλοίου που βρίσκεται ανάμεσα στη γραμμή του νερού και το κατάστρωμα αλλά και μεταξύ των δύο πλοίων. Θα πρέπει να αποφεύγεται η κλίση ενός από τα πλοία, εκτός εάν απαιτείται για την αποστράγγιση της δεξαμενής φορτίου στο πλοίο εκφόρτωσης. Πρέπει να τηρούνται οι εθνικοί ή τοπικοί κανονισμοί που ελέγχουν την απόρριψη των υδάτων έρματος των πλοίων. Θα πρέπει να δίδεται σταθερή προσοχή στις γραμμές πρόσδεσης και στα προστατευτικά fenders για να αποφευχθεί η φθορά και το αδικαιολόγητο άγχος, ιδιαίτερα εκείνο που προκαλείται από αλλαγές στο σχετικό ύψος εξάλων. Εάν οποιαδήποτε στιγμή πρέπει να επανατοποθετηθούν ή να προσαρμοστούν οι γραμμές πρόσδεσης, αυτό πρέπει να γίνεται μόνο υπό αυστηρά ελεγχόμενες συνθήκες.

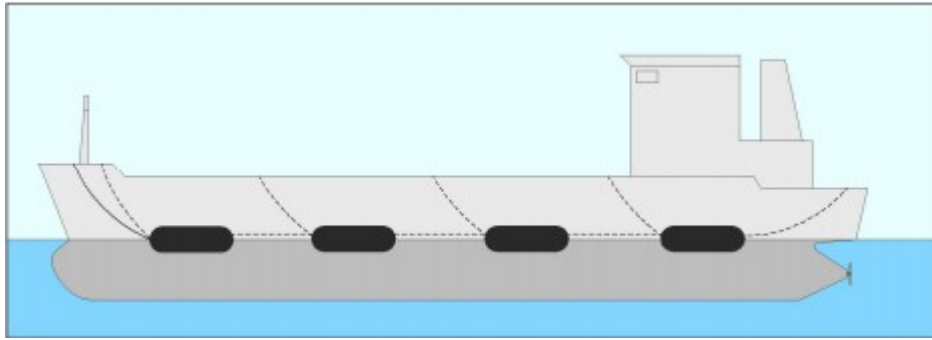
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

SHIP FENDERS

Τα fenders μπορούν να ασφαλιστούν στη θέση τους σε κάθε πλοίο, αλλά συνιστάται να τοποθετούνται στο πλοίο ελιγμών.



Εικόνα 1: «Fenders τοποθετημένα σε ζευγάρια»



Εικόνα 2: «Fenders που εκτείνονται σε ένα συνεχές»

Όταν τοποθετούνται fenders στο πλοίο ελιγμών, τα πρωταρχικά fenders πρέπει να τοποθετηθούν ένα σε κάθε άκρο του παράλληλου σώματος, με παρόμοιες επιπρόσθετες μονάδες τοποθετημένες μεταξύ τους (βλέπε εικόνα 2). Εναλλακτικά, σε ορισμένες λειτουργίες όπου χρησιμοποιούνται τέσσερα fenders, έχει βρεθεί ωφέλιμη η τοποθέτησή τους σε δύο ομάδες των δύο (βλέπε εικόνα 1). Με αυτό τον τρόπο, και με κάθε ομάδα να βρίσκεται καλά προς τα εμπρός ή προς τα πίσω στο παράλληλο σώμα, μπορεί να παρέχεται καλύτερη προστασία. Τα δευτερεύοντα fenders μπορούν να τοποθετηθούν μπροστά και πίσω από το παράλληλο σώμα. Εάν τα fenders παρέχονται από κάποιον πάροχο υπηρεσιών μεταφοράς φορτίου από πλοίο σε πλοίο, ο πλοίαρχος, υπεύθυνος ή ο διοργανωτής θα πρέπει να γνωρίζει την ηλικία των fenders που θα χρησιμοποιηθούν και θα πρέπει να βεβαιωθεί ότι έχουν ληφθεί εύλογα μέτρα για να εξασφαλιστεί ότι είναι κατάλληλα για την προβλεπόμενη χρήση τους. Τα πιστοποιητικά τους πρέπει να είναι διαθέσιμα για να βοηθήσουν σε αυτό.

ΕΥΚΑΜΠΤΟΙ ΑΓΩΓΟΙ

Η διάμετρος για έναν επιλεγμένο εύκαμπτο αγωγό μεταφοράς φορτίου καθορίζεται κυρίως από τον απαιτούμενο ρυθμό ροής και τα manifolds. Τα μήκη τους πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και ίσα με το διπλάσιο της μέγιστης διαφοράς μεταξύ των δύο πλοίων είναι συνήθως επαρκή για να επιτρέπουν μεταβολές κατά τη διάρκεια της μεταφοράς. Ένας κανόνας για τον υπολογισμό της Ελάχιστης Ακτίνας Κάμψης (ΕΑΚ) ενός ελαστικού αγωγού δίνεται από τον τύπο:

$$\text{ΕΑΚ} = \text{Ονομαστική οπή του σωλήνα} \times 6$$

Καθώς το βύθισμα του δεξαμενόπλοιου αυξάνεται ή μειώνεται ως αποτέλεσμα της μεταφοράς φορτίου, ο εύκαμπτος αγωγός πρέπει να ρυθμίζεται έτσι ώστε να αποφεύγεται η αδικαιολόγητη καταπόνηση των σωλήνων, των συνδέσεων και των manifolds του πλοίου και να

εξασφαλίζεται ότι η ακτίνα καμπυλότητας του εύκαμπτου αγωγού παραμένει εντός των ορίων που συνιστά ο κατασκευαστής. Μια οπτική επιθεώρηση κάθε εύκαμπτου σωλήνα θα πρέπει να διεξάγεται πριν συνδεθούν με τα manifolds για να διαπιστωθεί εάν έχουν προκληθεί ζημιές. Εάν οι εύκαμπτοι αγωγοί παρέχονται από πάροχο υπηρεσιών μεταφοράς από πλοίο σε πλοίο, ο πλοίαρχος, η ναυτιλιακή εταιρεία ή ο διοργανωτής θα πρέπει να γνωρίζουν την ηλικία τους και θα πρέπει να βεβαιώνονται ότι έχουν ληφθεί εύλογα μέτρα για να εξασφαλίσουν ότι είναι κατάλληλα για την προβλεπόμενη χρήση. Τα πιστοποιητικά τους θα πρέπει να διατίθενται από τον πάροχο υπηρεσιών μεταφοράς από πλοίο σε πλοίο.



ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΕΥΚΑΜΠΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Παρόλο που οι εύκαμπτοι αγωγοί πετρελαίου είναι κατασκευασμένοι με αντοχή σε θαλάσσιο περιβάλλον, μπορεί να υποστούν ζημιά από ακατάλληλο χειρισμό. Γενικά, κατά το χειρισμό τους, η επαρκής στήριξη είναι το κλειδί για την πρόληψη της υπερβολικής κάμψης, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε πρόωρη φθορά των αγωγών. Όταν μεταφέρεται το ένα άκρο του αγωγού στο άλλο πλοίο, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται μάντες ανύψωσης που είναι κατά προτίμηση επίπεδες νάilon ή ισοδύναμες ενισχυμένες λωρίδες υφάσματος και πλάτους τουλάχιστον

150 mm για να αποφευχθεί τυχόν φθορά του καλύμματος του εύκαμπτου αγωγού. Το συρματόσχοινο δεν πρέπει να χρησιμοποιείται.

ΣΧΕΔΙΟ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ

Πρέπει να τεθεί σε εφαρμογή ένα σχέδιο έκτακτης ανάγκης που να καλύπτει όλες τις πιθανές καταστάσεις έκτακτης ανάγκης, ιδίως κατά τη διάρκεια της φάσης των ελιγμών και της μεταφοράς φορτίου και να παρέχουν μια ολοκληρωμένη απάντηση. Επιπλέον, τα σχέδια έκτακτης ανάγκης θα πρέπει να έχουν σχέση με την τοποθεσία της διαδικασίας φορτοεκφόρτωσης και να λαμβάνουν υπόψη τους διαθέσιμους πόρους τόσο στην περιοχή μεταφοράς όσο και σε σχέση με την κοντινή υποστήριξη που βρίσκεται στη γύρω περιοχή.

Το σχέδιο έκτακτης ανάγκης πρέπει να συμφωνηθεί μεταξύ των δύο πλοίων, του διοργανωτή της μεταφοράς από πλοίο σε πλοίο και της τοπικής ή της εθνικής αρχής (κατά περίπτωση) πριν από την έναρξη των διαδικασιών φορτοεκφόρτωσης. Ως εκ τούτου, όταν οι διοργανωτές έχουν σχεδιάσει την εκπόνηση ενός σχεδίου έκτακτης ανάγκης, συνήθως θα είναι καθήκον του πλοίαρχου ενός τέτοιου πλοίου, να καθορίσει το γενικό σχέδιο που θα συμφωνηθεί.

Το ΣΕΑΡΠΠ (Σχέδιο έκτακτης ανάγκης για τη ρύπανση πετρελαίου από πλοίο) και το ΣΑΣ (Σχέδιο απόκρισης σκαφών) προσδιορίζουν μέτρα για την αντιμετώπιση των διαρροών πετρελαίου και των διαρροών που προκύπτουν από απώλειες. Ο κίνδυνος ρύπανσης από πετρέλαιο κατά τη διάρκεια εργασιών μεταφοράς από πλοίο σε πλοίο δεν χρειάζεται να είναι μεγαλύτερος από ό, τι κατά τη διάρκεια που μεταφέρεται το φορτίο στο λιμάνι. Ωστόσο, δεδομένου ότι μια περιοχή μεταφοράς μπορεί να βρίσκεται εκτός του εύρους των λιμενικών υπηρεσιών, ένα σχέδιο έκτακτης ανάγκης στο πλαίσιο του προγράμματος ΣΕΑΡΠΠ ή το ΣΑΣ, θα πρέπει να υπάρχουν για την κάλυψη αυτού του κινδύνου. Αυτό θα πρέπει να είναι διαθέσιμο και θα πρέπει να ενεργοποιείται στην περίπτωση μίας πετρελαιοκηλίδας. Οι ακόλουθες διαδικασίες έκτακτης ανάγκης θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την προετοιμασία του σχεδίου έκτακτης ανάγκης:

1. Κάθε πλοίο πρέπει να έχει καθήκοντα έκτακτης ανάγκης που ανατίθενται σε ορισθέντα μέλη του πληρώματος σε περίπτωση ατυχημάτων που ενδέχεται να προκύψουν κατά τη μεταφορά πετρελαίου, ιδίως σε περιπτώσεις διαρροών πετρελαίου.
2. Έχοντας ανακαλύψει μια διαρροή, η φορτοεκφόρτωση θα πρέπει να διακοπεί και θα πρέπει να εφαρμοστούν τα άμεσα

μέτρα που καθορίζονται στο σχέδιο έκτακτης ανάγκης. Οι αρμόδιες αρχές θα πρέπει να ενημερώνονται για τυχόν διαρροή πετρελαίου μαζί με το μέγεθος, τη φύση και την αιτία. Κάθε περίπτωση διαρροής πετρελαίου πρέπει να καταχωρηθεί στο βιβλίο καταγραφής πετρελαίου.

3. Σε περίπτωση διαρροής 100 τόνων και άνω, πρέπει να συνταχθεί έκθεση με τη μορφή που συνιστάται από τον ΔΝΟ (Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό). Η έκθεση πρέπει να είναι σύμφωνη με τις προσωρινές κατευθυντήριες γραμμές του ΔΝΟ για την αναφορά περιστατικών που αφορούν επιβλαβείς ουσίες.

ΑΣΦΑΛΕΙΑ

Σύμφωνα με την Τρίτη έκδοση του Διεθνή Οδηγού Ασφάλειας για Δεξαμενόπλοια Πετρελαίου και Τερματικά (International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals (ISGOTT). για όλες τις πράξεις μεταφοράς από πλοίο σε πλοίο, κάθε πλοίαρχος παραμένει ανά πάσα στιγμή υπεύθυνος για την ασφάλεια του δικού του πλοίου, του πληρώματός του, του φορτίου και του εξοπλισμού του και δεν πρέπει να επιτρέπει να επηρεάζεται η ασφάλεια από τις ενέργειες άλλων. Κάθε πλοίαρχος πρέπει να διασφαλίσει ότι ακολουθούνται οι διαδικασίες όπως συνιστώνται από τα διεθνώς αποδεκτά πρότυπα ασφαλείας (Tarrants, 1970).

ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΛΗΨΗ ΤΗΣ ΚΟΠΩΣΗΣ

Για να αποτραπεί η ανθρώπινη κόπωση κατά τη διάρκεια της φορτοεκφόρτωσης πετρελαίου από πλοίο σε πλοίο, οι αρμόδιες ναυτιλιακές εταιρίες θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις της περιόδου αναπαύσεως των σχετικών διατάξεων του ΔΝΟ και των εθνικών κανονισμών. Οι πλοίαρχοι και οι ναυτικοί επι του πλοίου πρέπει να τηρούν αυστηρά τους κανονισμούς ωρών ανάπαυσης και ωρών εργασίας.

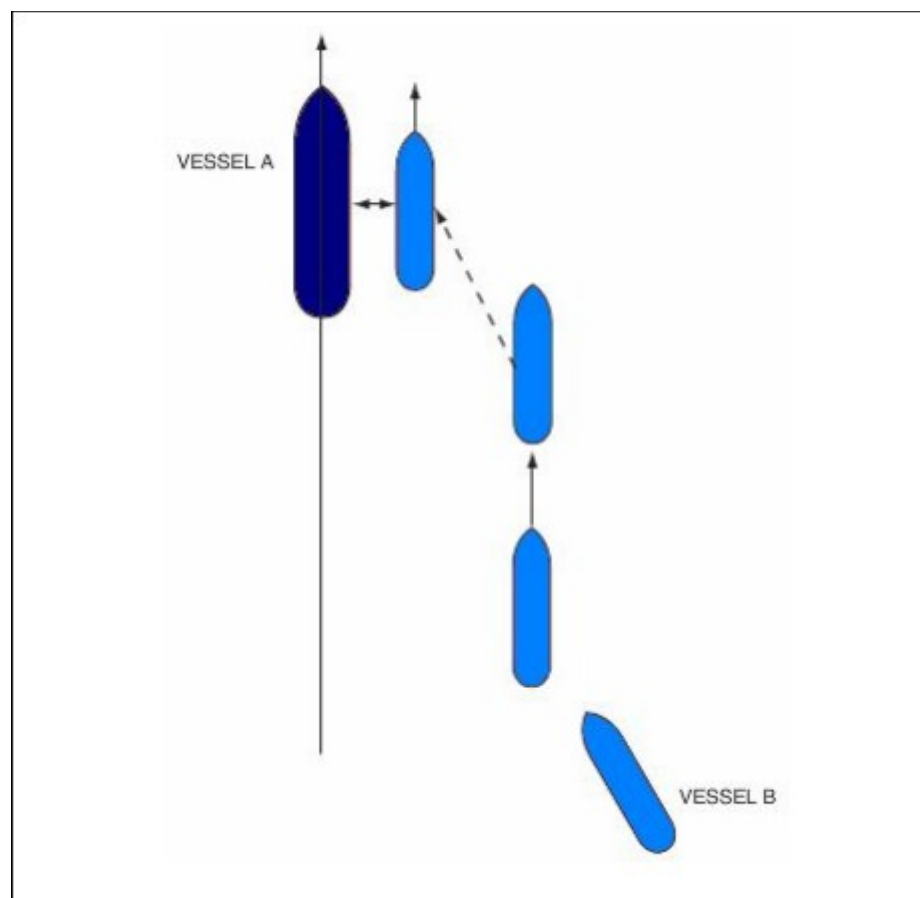
Ο πλοίαρχος θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη την εκτιμώμενη διάρκεια των εργασιών φορτοεκφόρτωσης, ώστε να διασφαλίζεται η διατήρηση της φύλαξης και ασφαλούς πραγματοποίησης της φορτοεκφόρτωσης μέχρι το πέρας χωρίς υπερβολική κόπωση. Για λόγους φόρτου εργασίας και υπερβολικής κόπωσης των ναυτικών, δε συνιστώνται άλλου είδους εργασίες που δεν έχουν σχέση με την φορτοεκφόρτωση, καθόλη τη διάρκεια της.

ΕΛΙΓΜΟΙ ΠΡΟΣΔΕΣΗΣ

Οι εργασίες πρόσδεσης και απόδεσης συνιστάται να διεξάγονται κατά τη διάρκεια της ημέρας, έτσι ώστε να αποφεύγονται οι δυσκολίες λόγω περιορισμένης ορατότητας και κατά συνέπεια ελαχιστοποίηση πιθανού κινδύνου. Για ορισμένες παράκτιες περιοχές, η λιμενική αρχή ενδέχεται να απαιτήσει τη λήψη πιλότου. Σε τέτοιες συνθήκες, ο πιλότος θα πρέπει να συμβουλεύει για όλες τις πτυχές της ναυσιπλοΐας και της πλοήγησης, αλλά ο πλοίαρχος να παραμένει σε γενικό έλεγχο και να διοικεί το πλοίο του.

ΠΑΡΑΛΛΗΛΟΙ ΕΛΙΓΜΟΙ ΟΤΑΝ ΤΑ ΔΥΟ ΠΛΟΙΑ ΒΡΙΣΚΟΝΤΑΙ ΣΕ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ

Το μεγαλύτερο από τα δύο πλοία θα πρέπει να διατηρεί χαμηλή ταχύτητα (κατά προτίμηση περίπου 5 κόμβους) διατηρώντας σταθερή πορεία. Οι τοπικές συνθήκες και οι γνώσεις θα υπαγορεύουν την κατάλληλη πορεία, λαμβάνοντας υπόψη την περιοχή στην οποία πραγματοποιείται η φορτοεκφόρτωση και τις καιρικές συνθήκες. Το πλοίο ελιγμών στη συνέχεια κινείται παράλληλα.



Εικόνα: Μία τελική προσέγγιση ελιγμού

Περιγραφή:

Το πλοίο Α: Σταθερό πλοίο - Σταθερή ταχύτητα (Περίπου 5 κόμβοι)

Πλοίο Β: Είναι το πλοίο ελιγμών

ΑΓΚΥΡΟΒΟΛΟΝΤΑΣ ΔΥΟ ΠΛΟΙΑ ΓΙΑ SHIP TO SHIP

Με την ολοκλήρωση της αγκυροβόλησης, το πλοίο κρατάει σταθερή πορεία και πραγματοποιεί συνήθως όλους τους μελλοντικούς ελιγμούς. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, το (πρώην) πλοίο ελιγμών θα σταματήσει τις μηχανές του. Πρέπει να τονιστεί ότι, για την περίοδο αυτή, προκειμένου να αποφευχθούν προβλήματα για το πλοίο ελιγμών, το σταθερό πλοίο δεν πρέπει να χρησιμοποιεί ισχυρές κινήσεις. Οι ταχύτητες πρέπει να είναι πολύ μικρές. Το πλοίο το οποίο κρατάει σταθερή πορεία θα πρέπει να χρησιμοποιεί την άγκυρα στην αντίθετη πλευρά από εκείνη στην οποία το άλλο πλοίο είναι αγκυροβολημένο. Μόλις αγκυροβολήσουν, κάθε πλοίο είναι υπεύθυνο για την ετοιμότητα του.

ΠΡΟΣΔΕΣΗ ΔΥΟ ΠΛΟΙΩΝ ΜΕ ΕΝΑ ΠΛΟΙΟ ΣΕ ΑΓΚΥΡΑ

Ένα πλοίο αγκυροβολεί σε μια προκαθορισμένη θέση χρησιμοποιώντας την άγκυρα στην αντίθετη πλευρά από εκείνη στην οποία το άλλο πλοίο θα αγκυροβολήσει. Η διαδικασία πρόσδεσης πρέπει να αρχίζει μόνο αφού η άγκυρα του πλοίου βρίσκεται σε σταθερή θέση αναφορικά με τις επικρατούσες συνθήκες ρεύματος και ανέμου.

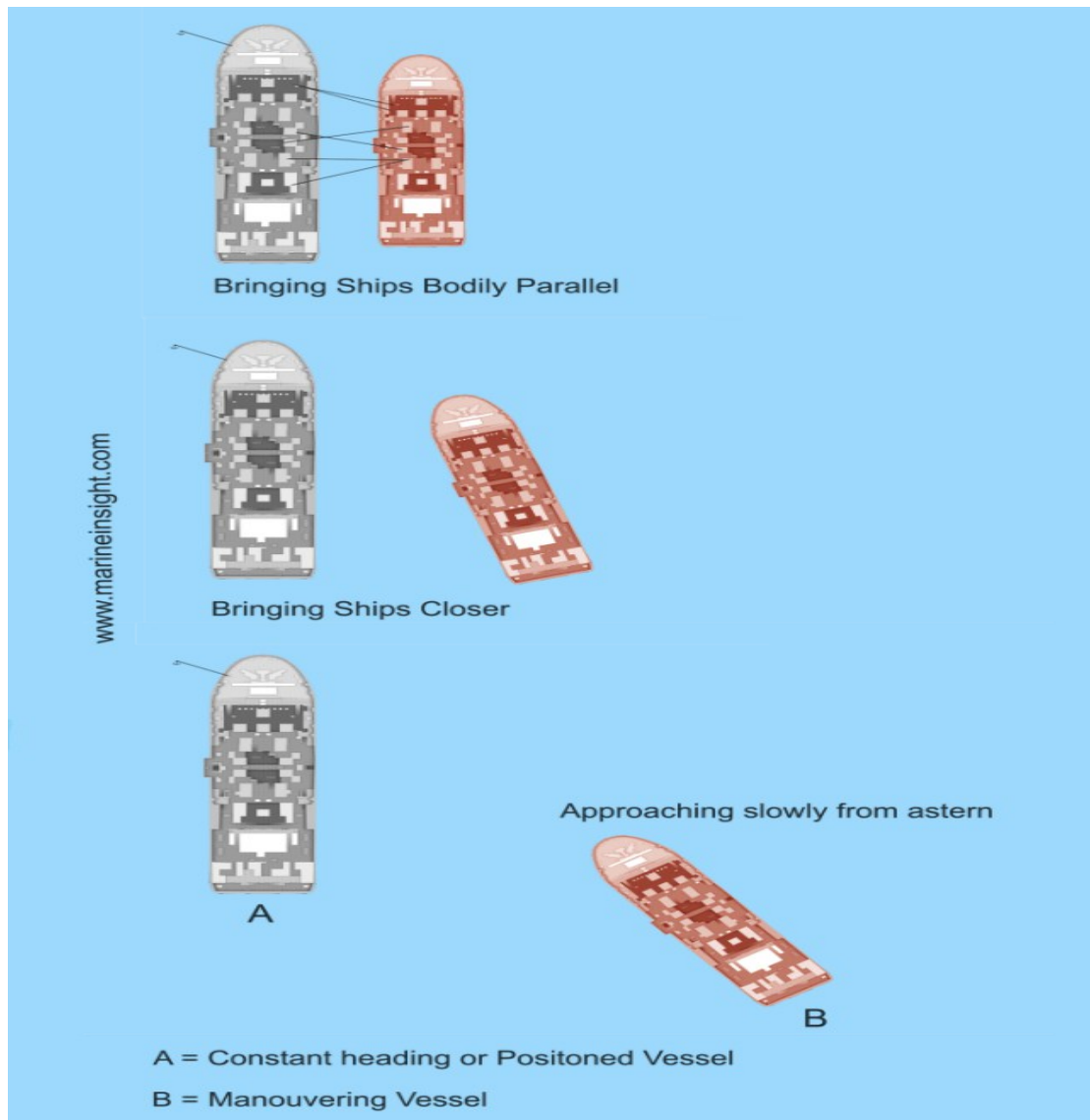
Ο πλοίαρχος του πλοίου που πρόκειται να αγκυροβολήσει θα πρέπει να λάβει υπόψη του το γεγονός ότι η άγκυρα του πλοίου του θα πρέπει να κρατά και τα δύο πλοία μαζί. Κατά την αγκυροβόληση σε βαθιά νερά, ο πλοίαρχος του πλοίου που πρόκειται να αγκυροβολήσει θα πρέπει επίσης να εξασφαλίσει ότι το σύστημα της άγκυρας είναι σε θέση να τραβήξει την άγκυρα του χωρίς προβλήματα, αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία φορτοεκφόρτωσης.

Ο τύπος της διαδικασίας πρόσδεσης που πραγματοποιείται στη συνέχεια από το πλοίο ελιγμών είναι παρόμοιος με μια κανονική προσέγγιση σε μια προβλήτα.

Το αγκυροβολημένο πλοίο θα πρέπει να συμβουλεύει αμέσως το πλοίο ελιγμών εάν έχει οποιαδήποτε τάση να στρέφεται. Όταν υπάρχει μια τάση να στρέφεται υπερβολικά, πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένα ρυμουλκό για να κρατήσει το αγκυροβολημένο πλοίο σε μια σταθερή κατεύθυνση.

Αυτός ο ελιγμός μπορεί να προτιμηθεί για πιο περιορισμένες περιοχές φορτοεκφορτώσεων, ειδικά όταν υπάρχει βοήθεια στη ρυμούλκηση ή εάν το πλοίο ελιγμών είναι εφοδιασμένο με bow thrusters. Όπου το ρεύμα και ο άνεμος δεν είναι από την ίδια κατεύθυνση ή ο άνεμος ποικίλλει σε ταχύτητα ή κατεύθυνση, το αγκυροβολημένο πλοίο μπορεί να στρέψει, καθιστώντας δύσκολο το πλοίο ελιγμών να αγκυροβολήσει παράλληλα. Υπό αυτές τις συνθήκες μπορεί να είναι σκόπιμη η βοήθεια ρυμούλκησης για να κρατηθεί το αγκυροβολημένο πλοίο σε σταθερή θέση κατά τη διάρκεια της προσέγγισης. Ωστόσο, δεν θα πρέπει να πραγματοποιηθεί προσέγγιση όταν η παλίρροια πρόκειται να αλλάξει.

Όταν πλησιάζει ένα πλοίο προς το αγκυροβολημένο για πρόσδεση, ορισμένοι πλοίαρχοι προτείνουν μια ευρύτερη γωνία προσέγγισης από εκείνη που υιοθετείται για ελιγμούς που βρίσκονται σε εξέλιξη. Μια ευρύτερη γωνία προσέγγισης, ειδικά όταν δεν υπάρχουν διαθέσιμα ρυμουλκά, συμβάλλει στην αποφυγή της πρώιμης επαφής πλοίου με πλοίο σε περιπτώσεις όπου το αγκυροβολημένο πλοίο μπορεί να απομακρυνθεί απροσδόκητα.



ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΠΡΟΣΔΕΣΗΣ

Οι άγκυρες πρέπει να είναι τοποθετημένες έτσι ώστε να επιτρέπουν την ασφαλή και αποτελεσματική τάνυση των γραμμών όταν τα πλοία ασφαλίζονται μαζί. Αυτό είναι πολύ σημαντικό στο πλοίο ελιγμών, του οποίου οι κάβοι πρόσδεσης θα χρησιμοποιηθούν κανονικά, αλλά αυτό θα πρέπει επίσης να αντιμετωπιστεί και στο σταθερό πλοίο.

Είναι σημαντικό να διασφαλιστεί ότι οι αγκυροβόλησεις επιτρέπουν την μετακίνηση του πλοίου, ώστε να αποφεύγεται η υπερβολική πίεση των κάβων σε όλη τη διάρκεια της φορτοεκφόρτωσης. Τα σχοινιά πρόσδεσης που οδηγούν στην ίδια κατεύθυνση πρέπει να είναι παρόμοιου υλικού. Πρέπει να συμφωνηθεί η σειρά διέλευσης των σχοινιών πρόσδεσης κατά την πρόσδεση.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ολοκληρώνοντας την παρούσα πτυχιακή εργασία, θα ήθελα να εκφράσω τις ειλικρινείς μου ευχαριστίες σε όσους βοήθησαν τόσο στα πλαίσια της

παρούσας πτυχιακής εργασίας, όσο και κατά τη διάρκεια των σπουδών μου. Θα ήθελα να ευχαριστήσω πρώτα από όλους τον καθηγητή κ. Σιαφλιάκη Σωτήριο για την ανάθεση και την επίβλεψη της πτυχιακής μου εργασίας καθώς και για την άψογη συνεργασία και καθοδήγηση του σε όλη τη διάρκεια της εκπόνησης αυτής της εργασίας.

Θα ήθελα επίσης, να ευχαριστήσω τα μέλη της εξεταστικής επιτροπής, καθώς και όλους τους διδάσκοντες της ΑΕΝ για τις γνώσεις που μου παρείχαν όλα αυτά τα χρόνια.

Τέλος, επειδή με την εργασία αυτή ολοκληρώνονται και οι σπουδές μου ως προπτυχιακός φοιτητής, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την αμέριστη στήριξη που μου παρείχε όλα αυτά τα χρόνια.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

International Maritime Organization (2005d). *Manual on Oil Pollution: Prevention*. IMO Publishing. Pg. 1-138

Carlebur, A. (1995). Full-scale collision tests. *Safety Science*, 19, 171-178. Chevron Marine Terminals. (2000).

Compressed Gas Association. (1987). *Accident Prevention in Oxygen-Rich and Oxygen-Deficient Atmosphere*, CGAP-14, CGA, Arlington, VA.

Cote, A., Linville, J.L., & National Fire Protection Association. (1990, April). *Industrial Fire Hazards Handbook*. Massachusetts: National Fire Protection Association.

Guillermo A. Triana Cedeno (2000). *Identification of possible human errors that can result in fires/explosions during tankers' cargo loading/unloading operations at the XYZ marine petroleum terminal*. University of Wisconsin-Stout. U.S. Copyright Office. Pg. 140-783

Hart, T., Bea, R., & Roberts, K. (1994). Human and organizational errors in loading and discharge operations at marine terminals. Tech. Rep. Ser. California Sea Grant Coll. Program. University of California at Berkeley.

International Chamber of Shipping Oil Companies - International Marine Forum International Association of Ports and Harbors. (1988). International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals.

International Chamber of Shipping (2006). International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals.

International Labour Office. (1983). Encyclopaedia of occupational health and safety (Vol. 2). Geneva: International Labour Office.

The Institute of Petroleum – Proceedings of a Symposium Organized by the Institute of Petroleum. (1971). Gas evolution: Tanker and terminal safety.

Tarrants, W. (1970). The measurement of safety performance. New York : Garland STPM Press.

International Chamber of Shipping. (1986). Clean Seas Guide for Oil Tankers.

Kutz, M. (1998). Mechanical Engineers' Handbook. New York : Wiley.

Rutherford, D. (1980). Tanker cargo handling. London: Charles Griffin & Company, LTD.

Vinnem, J. E., & Skjelldal, I. (1991). Tanker Fires and Explosions on Modern Tankers. SikteC Report ST-91-IR-031-00 October.

<https://www.marineinsight.com/marine-navigation/mooring-methods-ships/>

<https://www.marineinsight.com/maritime-law/what-is-ship-to-ship-transfer-sts-and-requirements-to-carry-out-the-same/>

www.imo.org