

ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ: ΑΕΡΙΣΜΟΣ ΧΥΜΑ ΦΟΡΤΙΟΥ

ΤΟΥ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ:

Α.Γ.Μ:

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

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:



Βουλγαρέλης Απόστολος, Πτυχιακή εργασία: Αερισμός Χύμα Φορτίου



Περιεχόμενα

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	6
1.1 Η ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ ΣΤΑ ΠΛΟΙΑ	6
1.1.1 ΕΦΙΔΡΩΣΗ	6
1.1.2 ΕΠΗΡΕΑΖΟΝΤΕΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ.....	8
1.1.3 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ.....	10
Μέτρηση θερμομέτρων υγρού και ξηρού λαμπτήρα	10
Μέτρηση σημείου δρόσου.....	10
1.1.4 ΚΑΝΟΝΕΣ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ	11
Κανόνας σημείου δρόσου	11
Κανόνας τριών βαθμών.....	11
1.2 ΣΚΟΠΟΣ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΧΥΔΗΝ.....	12
1.2.1 ΛΟΓΟΙ ΠΟΥ ΕΠΙΒΑΛΛΟΥΝ ΤΟΝ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟ ΦΟΡΤΙΟΥ	12
1.3 ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ	14
1.3.1 Φυσικός Εξαερισμός	14
1.3.2 Μηχανικός Εξαερισμός	15
1.4 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ	16
1.4.1. ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΥ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ ΣΤΟ ΠΛΟΙΟ	16
1.4.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ ΣΤΟ ΠΛΟΙΟ	18
1.4.3 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ ΧΩΡΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ	19
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	20
2.1 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΦΟΡΤΙΩΝ.....	20
2.1.1 ΥΓΡΟΣΚΟΠΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ.....	20
2.1.2 ΜΗ ΥΓΡΟΣΚΟΠΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ	21
2.1.3 ΦΟΡΤΙΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΥΓΡΑΣΙΑ.....	21
2.1.4 ΦΟΡΤΙΑ ΥΨΗΛΗΣ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΥΓΡΑΣΙΑ	22
2.2 ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΦΟΡΤΙΑ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	22



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	24
3.1 ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΦΟΡΤΙΩΝ ΧΥΔΗΝ.....	24
3.1.1 ΥΓΡΟΠΟΙΗΣΗ ΦΟΡΤΙΟΥ (ΟΜΑΔΑ Α).....	24
3.1.2 ΧΗΜΙΚΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ (ΟΜΑΔΑ Β)	25
3.2.3 ΟΥΔΕΤΕΡΑ ΦΟΡΤΙΑ (ΟΜΑΔΑ Γ).....	26
3.2 TML – ΜΕΤΑΦΕΡΟΜΕΝΟ ΟΡΙΟ ΥΓΡΑΣΙΑΣ.....	27
Δοκιμή πίνακα ροής	27
Δοκιμή διείσδυσης	27
Δοκιμή Proctor / Fagerberg.....	28
Δοκιμή Can Test.....	28
3.3 FMP – ΣΗΜΕΙΟ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΡΟΗΣ	29
ΕΠΙΛΟΓΟΣ	31
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	32



ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή έχει ως στόχο τη ανάλυση της αναγκαιότητας και του σκοπού του αερισμού των χύμα φορτίων. Αναφέρεται στις μεθόδους διατήρησης του φορτίου, καθώς και στα εργαλεία που εξυπηρετούν ως προς την εξακρίβωση της κατάστασης του. Επίσης εντυφεί στους κινδύνους που επιφέρονται στο φορτίο, στην περίπτωση που δεν ακολουθούνται οι απαραίτητες διαδικασίες και κανόνες. Επιπροσθέτως, λαμβάνοντας υπόψιν τις καιρικές συνθήκες και το είδος φορτίου, υποδεικνύει τους υπάρχοντες ή μη εναλλακτικούς τρόπους εξαερισμού που υπάρχουν στα φορητά πλοία. Επιπλέον, διερευνάται η λειτουργία και η διαφορετικότητα των εξαεριστήρων, όπως και οι παράμετροι που πρέπει να παρθούν ώστε να διασφαλίζεται η αρτιότητα τους. Στο δεύτερο κεφάλαιο κατηγοριοποιούνται τα είδη των φορτίων σύμφωνα με την σύσταση τους αλλά και την αντίδραση τους ανάλογα με την κατάσταση στην οποία βρίσκονται κατά την μεταφορά τους. Στο τρίτο κεφάλαιο επεξηγεί την επικινδυνότητα ορισμένων φορτίων αλλά και στην ειδική κατηγορία που μπορεί να ανάγονται αυτά σύμφωνα με τον κώδικα IMDG. Τέλος, μιλάει για τις δοκιμές που γίνονται ώστε να εξακριβωθεί σε ποια κατηγορία ανήκει το φορτίο και τις προφυλάξεις γι' αυτό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1 Η ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ ΣΤΑ ΠΛΟΙΑ

Μία από τις σημαντικές πτυχές της μεταφοράς φορτίου σε πλοία είναι η αποφυγή κάθε είδους ζημίας στο φορτίο. Είναι σημαντικό το φορτίο να προστατεύεται για να αποφευχθεί η απώλεια περιουσίας και η αποφυγή παραπόνων φορτίου. Η βλάβη στο φορτίο μπορεί να συμβεί για διάφορους λόγους, όπως ατυχήματα, πλημμύρες, νερό βροχής κ.λπ. Από τους προαναφερθέν λόγους, η υγρασία είναι μια από τις πιο κοινές αιτίες φθοράς φορτίου και πηγή σημαντικών ισχυρισμών φορτίου. Προκειμένου να αποφευχθεί η ζημιά του φορτίου λόγω της υγρασίας, τα πλοία είναι εξοπλισμένα με φυσικά ή αναγκαστικά συστήματα εξαερισμού. Εκτός από την ελαχιστοποίηση του ιδρώτα και της δημιουργίας του, ο εξαερισμός μπορεί επίσης να χρησιμεύσει για την αφαίρεση λεκέδων αλλά και για την διασπορά αερίων που ενδέχεται να εκπέμπουν ορισμένα φορτία. Η διαδικασία αυτή, απαιτεί στενή παρακολούθηση καθ' όλη τη διάρκεια του ταξιδιού διότι το περιεχόμενο υγρασίας του φορτίου σε συνδυασμό με τις δονήσεις της μηχανής σε θερμοκρασία αέρα, θερμοκρασία φορτίου και θερμοκρασία θάλασσας μπορεί να επηρεάσει δραματικά τις ποσότητες υδρατμών που συκρατήθηκαν και απελευθερώθηκαν στον αέρα μέσα στο κύτος.

Η υγρασία που ευθύνεται για ζημιές φορτίου ονομάζεται επίσης «ιδρώτας» στα πλοία.

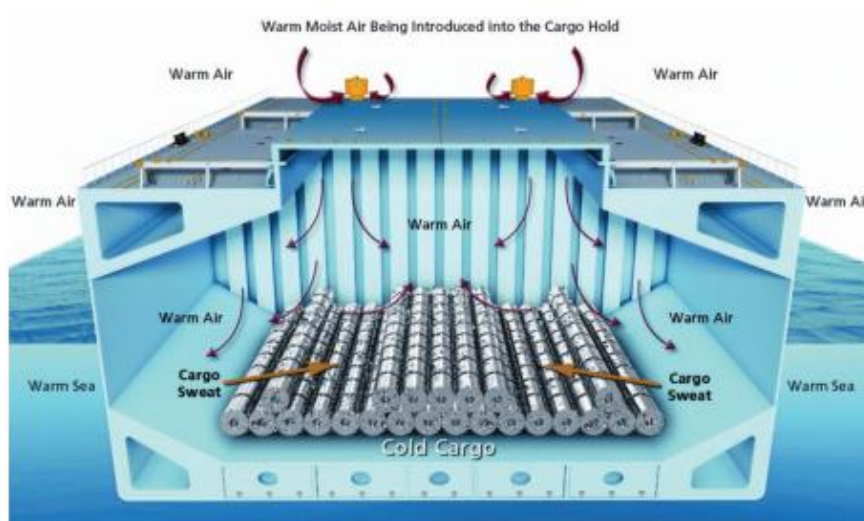
1.1.1 ΕΦΙΔΡΩΣΗ

Η εφίδρωση αποτελείται κυρίως από δύο τύπους:

- Εφίδρωση φορτίου
- Εφίδρωση πλοίου

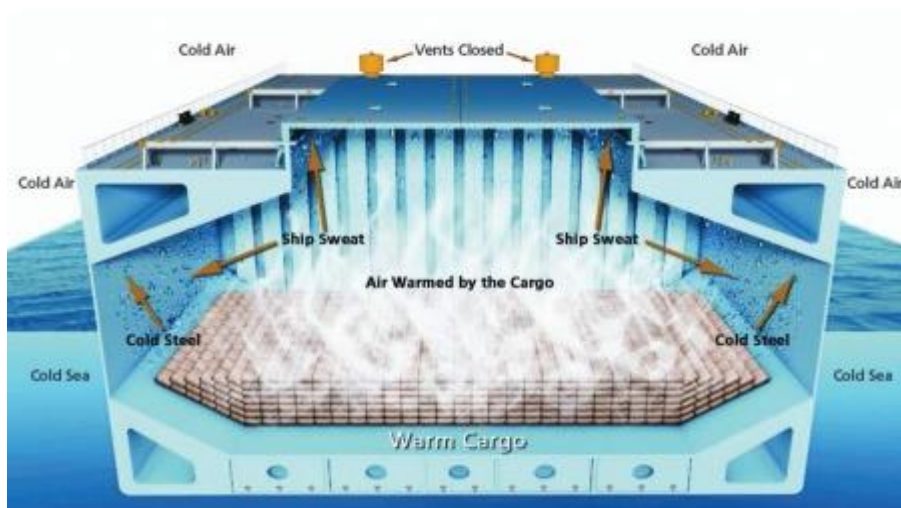
Η εφίδρωση του φορτίου αναφέρεται στη συμπύκνωση που εμφανίζεται στην εκτεθειμένη επιφάνεια του φορτίου ως αποτέλεσμα θερμού, υγρού αέρα που εισάγεται σε κύτη που περιέχουν ουσιαστικά πιο κρύο φορτίο. Αυτός ο τύπος εφίδρωσης συμβαίνει γενικά όταν το σκάφος ταξιδεύει από ψυχρότερο σε θερμότερο μέρος και ο εξωτερικός αέρας έχει το σημείο δρόσου πάνω από τη θερμοκρασία του φορτίου, γι' αυτό το λόγο όταν το πλοίο πλέει από θερμό σε ψυχρό κλίμα πρέπει να

γίνεται εξαερισμός του φορτίου, ενώ αντίθετα, όταν το πλοίο πλέει από ψυχρό σε θερμό κλίμα δεν πρέπει να γίνεται εξαερισμός.



Εικ.1.1: Εφίδρωση Φορτίου

Η εφίδρωση πλοίου αναφέρεται στη συμπύκνωση που συμβαίνει στην επιφάνεια του πλοίου όταν ο αέρας μέσα στο αμπάρι γίνεται υγρός και ζεστός από το φορτίο, και έρχεται σε επαφή με την επιφάνεια του βαποριού καθώς το πλοίο κινείται από μια ζεστή προς μια κρύα περιοχή. Η εφίδρωση πλοίου οδηγεί στο σχηματισμό σταγόνων υπερχειλίσσης στο εσωτερικό του κύτους ή στη συσσώρευση συμπυκνωμένου νερού στο κάτω μέρος του πανιόλου, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε καταστροφή φορτίου. Έτσι, παρέχονται συστήματα εξαερισμού φορτίου στα πλοία.



Εικ.1.2: Εφίδρωση Πλοίου

1.1.2 ΕΠΗΡΕΑΖΟΝΤΕΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

Επιπλέον οι παράγοντες που συντελούν στην διάβρωση και την καταστροφή του φορτίου είναι οι εξής:

- Κορεσμένος αέρας
- Σχετική Υγρασία
- Θερμοκρασία Σημείου Δρόσου
- Ψυχομετρικός Χάρτης ή Διάγραμμα

«Κορεσμένος αέρας είναι η κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο αέρας, με τη μέγιστη δυνατή ποσότητα υδρατμών (υγρασία, H₂O ή αεριώδης κατάσταση του νερού) που μπορεί να διατηρήσει στη θερμοκρασία που έχει εκείνη τη στιγμή όταν δεν είναι υπό πίεση». Η ποσότητα των υδρατμών που μπορεί να κρατήσει ένας συγκεκριμένος όγκος αέρα αυξάνεται αν αυξηθεί η θερμοκρασία. Αν όμως ο αέρας ψυχθεί, οι επί πλέον υδρατμοί υγροποιούνται. Σε ξηρό αέρα η υγρασία μπορεί να είναι μηδενική, ενώ θα είναι η μέγιστη αν ο αέρας είναι κορεσμένος.

Η μάζα αέρα που περικλείει ένα κλειστό κύτος φορτηγού πλοίου στη θερμοκρασία που εκείνη τη στιγμή έχει και που μπορεί να μετρηθεί με ένα απλό θερμόμετρο, οπωσδήποτε θα περιέχει μια ποσότητα υδρατμών. Αν οι ανεμοδόχοι του κύτους ανοιχτούν και εισέλθει στο κύτος αέρας, που έχει μεγαλύτερη ποσότητα υδρατμών, θα αυξηθεί η ποσότητα αυτή και κάποια στιγμή θα φτάσει σε ένα σημείο που θα είναι το μέγιστο που μπορεί να κρατήσει αυτή η μάζα αέρα, χωρίς οι υδρατμοί να υγροποιηθούν. Τότε λέγεται ότι ο αέρας στο κύτος είναι κορεσμένος από υγρασία.

Η σχετική υγρασία είναι η πραγματική ποσότητα υδρατμών στον αέρα σε σύγκριση με την ποσότητα κορεσμού των υδρατμών του αέρα στην ίδια θερμοκρασία και πίεση. Ο πίνακας εκφράζεται συνήθως ως ποσοστό, με κορεσμένο αέρα να έχει σχετική υγρασία 100%.

Σε επίπεδο κύριου καταστρώματος, ο ατμοσφαιρικός αέρας της θάλασσας στους ανοιχτούς ωκεανούς θα έχει συνήθως σχετική υγρασία άνω του 80%.

Σημείο Δρόσου: Όταν ένας απομονωμένος όγκος αέρα κρύνει, η σχετική υγρασία αυξάνεται καθώς μειώνεται η θερμοκρασία. Μόλις η θερμοκρασία έχει μειωθεί στο επίπεδο στο οποίο συμβαίνει ο κορεσμός, το νερό αρχίζει να συμπυκνώνεται. Αυτή η θερμοκρασία είναι γνωστή ως "σημείο δρόσου".

Η θερμοκρασία του σημείου δρόσου μπορεί να μετρηθεί με μια ποικιλία μεθόδων.

Στα πλοία γενικά χρησιμοποιείται μια παραδοσιακή διάταξη υγρού και ξηρού βολβού που αποτελείται από δύο πανομοιότυπα θερμόμετρα υδραργύρου, ένα εκ των οποίων έχει ένα υγρό φυτίλι που καλύπτει τον βολβό (Εικ. 1.3).

Η θερμοκρασία του σημείου δρόσου μπορεί στη συνέχεια να προσδιοριστεί χρησιμοποιώντας έναν "Πίνακα σημείου δρόσου"(Εικ.1.4).

Αυτός ο αριθμός είναι σημαντικός κατά την εξέταση των απαιτήσεων εξαερισμού φορτίου.

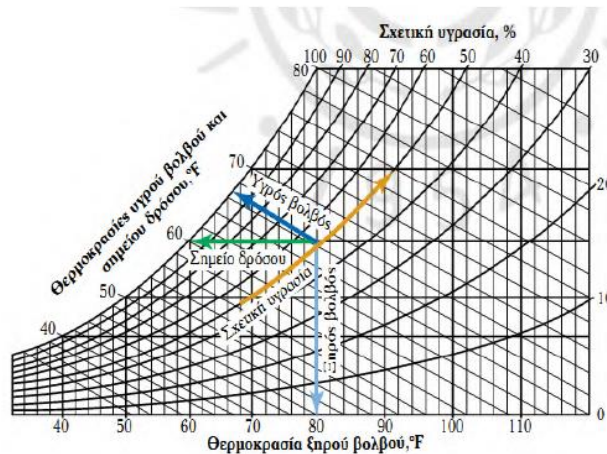


Εικ.1.3: Θερμόμετρο Υγρού και Ξηρού λαμπτήρα

Dry-Bulb Temperature (°C)	Difference Between Wet-Bulb and Dry-Bulb Temperatures (°C)															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
-20	100	28														
-18	100	40														
-16	100	48														
-14	100	55	11													
-12	100	61	23													
-10	100	66	33													
-8	100	71	41	13												
-6	100	73	48	20												
-4	100	77	54	32	11											
-2	100	79	58	37	20	1										
0	100	81	63	45	28	11										
2	100	83	67	51	36	20	6									
4	100	85	70	56	42	27	14									
6	100	86	72	59	46	35	22	10								
8	100	87	74	62	51	39	28	17	6							
10	100	88	76	65	54	43	33	24	13	4						
12	100	88	78	67	57	48	38	28	19	10	2					
14	100	89	79	69	60	50	41	33	25	16	8	1				
16	100	90	80	71	62	54	45	37	29	21	14	7	1			
18	100	91	81	72	64	56	48	40	33	26	19	12	6			
20	100	91	82	74	66	58	51	44	36	30	23	17	11	5		
22	100	92	83	75	68	60	53	46	40	33	27	21	15	10	4	
24	100	92	84	76	69	62	55	49	42	36	30	25	20	14	9	4
26	100	92	85	77	70	64	57	51	45	39	34	28	23	18	13	9
28	100	93	86	78	71	65	59	53	47	42	36	31	26	21	17	12
30	100	93	86	79	72	66	61	55	49	44	38	34	29	25	20	16

Εικ.1.4: Πίνακας Σημείου Δρόσου

Ψυχομετρικός Χάρτης ή Διάγραμμα (Εικ.1.5): ονομάζεται ένα διάγραμμα που αντιπροσωπεύει τις θερμοδυναμικές ιδιότητες του αέρα. Υπάρχουν διάφορα τέτοια διαγράμματα, τα οποία απεικονίζουν τις σχέσεις μεταξύ των πολλαπλών ιδιοτήτων του αέρα, όπως, της θερμοκρασίας του αέρα, της περιεκτικότητας σε υγρασία, της σχετικής υγρασίας, της ποσότητας της υγρασίας που περιέχει και του σημείου δρόσου της πυκνότητας και ενέργειας. Η κατάσταση του αέρα καθορίζεται απόλυτα στο ψυχομετρικό διάγραμμα, αν δοθούν δύο απ' τα στοιχεία του αέρα, π.χ. η θερμοκρασία των θερμομέτρων υγρού βολβού (wet bulb) και ξηρού βολβού (dry bulb). Το Ψυχομετρικό Διάγραμμα είναι χρήσιμο για το πλοίο.



Εικ.1.5: Ψυχομετρικός Χάρτης ή Διάγραμμα

1.1.3 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Μέτρηση θερμομέτρων υγρού και ξηρού λαμπτήρα

Τα θερμομέτρα υγρού και ξηρού λαμπτήρα θεωρούνται σαν την πιο συχνή μέθοδο για την μέτρηση της θερμοκρασίας του αμπαριού και του φορτίου και για την εύρεση του σημείου δρόσου. Χρησιμοποιώντας τα θερμομέτρα υγρού και ξηρού λαμπτήρα, η ακρίβεια της θερμοκρασίας του σημείου δρόσου θα εξαρτηθεί από την κατάσταση του εξοπλισμού. Η μουσελίνα (ύφασμα) που καλύπτει τον υγρό βολβό πρέπει να είναι καθαρή, το νερό στη δεξαμενή να αποστάζεται και ο ίδιος ο λαμπτήρας να είναι υγρός.

Προκειμένου να διασφαλιστεί ότι οι μετρήσεις είναι σωστές, η συσκευή πρέπει πάντα να είναι τοποθετημένη μακριά από τυχόν εξαεριστήρες, άλλα ρεύματα και όλες τις πηγές θερμότητας.

Μέτρηση σημείου δρόσου

Όλες οι αποφάσεις σχετικά με τον εξαερισμό του φορτίου πρέπει να βασίζονται στις θερμοκρασίες του σημείου δρόσου, συγκρίνοντας το σημείο δρόσου του ατμοσφαιρικού αέρα με το σημείο δρόσου του αέρα μέσα στο αμπάρι.

Δεδομένου ότι τα περισσότερα πλοία είναι συνήθως εξοπλισμένα με θερμομέτρα υγρού και ξηρού βολβού που βρίσκονται κοντά στη γέφυρα, ο καθορισμός της θερμοκρασίας του σημείου δρόσου του ατμοσφαιρικού αέρα είναι συνήθως απλός.

Ωστόσο, η εξακρίβωση της θερμοκρασίας του σημείου δρόσου μέσα σε ένα χώρο φορτίου είναι πιο προβληματική. Μία από τις απλούστερες μεθόδους είναι η χρησιμοποίηση ενός «ψυχομετρικού



στροβιλισμού», περιστρέφοντας το όργανο στο εσωτερικό της λαβής έως ότου η θερμοκρασία του υγρού λαμπτήρα σταματήσει να πέφτει και παραμείνει σταθερή.

Όλες οι μετρήσεις πρέπει να απομακρύνονται από τυχόν εισόδους αέρα, διασφαλίζοντας ότι ελέγχεται μόνο ο αέρας του κύτους. Οι διαδικασίες εισόδου σε κλειστό χώρο πρέπει να τηρούνται πάντα. Εάν η πρόσβαση στο κύτος είναι αδύνατη και δεν υπάρχει σημαντική ροή αέρα, τοποθετούνται θερμομέτρα υγρού και ξηρού λαμπτήρα στον κορμό ενός εξαεριστήρα εξαγωγής ή παρόμοιου σωλήνα που υπάρχει στο διαμέρισμα, επιτρέποντας τη συσκευή να τραβηχτεί και να διαβαστεί.

1.1.4 ΚΑΝΟΝΕΣ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ

Κανόνας σημείου δρόσου

Γίνεται εξαερισμός: εάν το σημείο δρόσου του αέρα στο εσωτερικό του αμπαριού είναι υψηλότερο από το σημείο δρόσου του αέρα έξω από το κύτος.

Δεν γίνεται εξαερισμός: εάν το σημείο δρόσου του αέρα στο εσωτερικό του αμπαριού είναι χαμηλότερο από το σημείο δρόσου του αέρα έξω από το κύτος

Κανόνας τριών βαθμών

Υπάρχουν περιπτώσεις όπου είναι αδύνατο να μετρήσουμε με ακρίβεια ή και καθόλου τις θερμοκρασίες του σημείου δρόσου. Σε τέτοιες περιπτώσεις, οι απαιτήσεις εξαερισμού μπορούν να εκτιμηθούν συγκρίνοντας τη μέση θερμοκρασία φορτίου κατά τη στιγμή της φόρτωσης με τη θερμοκρασία εξωτερικού αέρα αρκετές φορές στην διάρκεια της ημέρας. Έπειτα, ο εξαερισμός μπορεί να πραγματοποιηθεί στην ακόλουθη βάση.

Γίνεται εξαερισμός: εάν η θερμοκρασία του ξηρού λαμπτήρα του εξωτερικού αέρα είναι τουλάχιστον 3° C ψυχρότερη από τη μέση θερμοκρασία φορτίου κατά τη στιγμή της φόρτωσης.

Δεν γίνεται εξαερισμός: εάν η θερμοκρασία του ξηρού λαμπτήρα του εξωτερικού αέρα είναι μικρότερη κατά 3° C ψυχρότερη ή θερμότερη από τη μέση θερμοκρασία φορτίου κατά τη στιγμή της φόρτωσης.

Προκειμένου να εφαρμοστεί ο κανόνας των τριών βαθμών, το προσωπικό του πλοίου χρειάζεται να λάβει ορισμένες μετρήσεις θερμοκρασίας του φορτίου κατά τη φόρτωση.



1.2 ΣΚΟΠΟΣ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΧΥΔΗΝ

Ο σκοπός που εξαερίζονται τα φορτία χύδην είναι για να αποτρέψουν την δημιουργία υδρατμών στο φορτίο που συντελούν στην βλάβη αυτού και την καταστροφή του. Ο εξαερισμός του φορτίου φέρνει ως αποτέλεσμα την εξισορρόπηση του ξηρού και υγρού αέρα και την απομάκρυνση της υγρασίας από το κύτος αλλά και των χρωστικών, υποκαπνικών ή άλλων αέριων. Επίσης, ο εξαερισμός στα φορτία χύδην πραγματοποιείται για την αντιμετώπιση της εφίδρωσης του φορτίου και των ελασμάτων του κύτους του πλοίου, λόγω της υγρασίας από τις κλιματικές αλλαγές των χωρών όπου ταξιδεύει.

Ο Εξαερισμός σε λανθασμένες χρονικές στιγμές μπορεί να επιφέρει τρομερές ζημιές στο φορτίο και να δημιουργήσει ακόμα περισσότερες στο πλοίο ανάλογα με τις ιδιότητες του φορτίου. Κάποια φορτία όπως είναι τα κοκκώδη φορτία, το θρυμματισμένο μέταλλευμα και η ορυκτή άμμος είναι ιδιαίτερα και οι προϋποθέσεις όπως είναι μεγαλύτερες. Αν ο εξαερισμός δεν είναι σωστός, αυτά τα φορτία έχουν την τάση να υγροποιούνται και να αλλάζουν η ευστάθεια με σκοπό τον κίνδυνο του φορτίου, του πλοίου και των ανθρώπινων ζώων. Πριν από κάθε εξαερισμό, είναι απαραίτητο να ληφθούν υπόψη οι απαιτήσεις του φορτίου, η θερμοκρασία, η υγρασία εντός των κυτών όπως και των εξωτερικών χώρων και η κατάσταση της θάλασσας για τυχόν “ψεκασμό” ή βροχή, όπως και οι οδηγίες που παρέχονται από τους ιδιοκτήτες, τους ναυλωτές ή και τον Διεθνή Κώδικα για την θαλάσσια μεταφορά Στερεών Χύδην Φορτίων (IMSBC- International Maritime Solid Bulk Cargoes Code). Πρέπει επίσης να λαμβάνονται υπόψη οι κατασκευαστικοί τύποι και οι τοποθεσίες των εξαερισμών με τους οποίους παρέχεται το πλοίο κατά την κατασκευή του.

1.2.1 ΛΟΓΟΙ ΠΟΥ ΕΠΙΒΑΛΛΟΥΝ ΤΟΝ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟ ΦΟΡΤΙΟΥ

Ο εξαερισμός των φορτίων/κυτών πρέπει να γίνεται σωστά και γι’ αυτό πρέπει να λαμβάνονται γραπτές οδηγίες απ’ τους φορτωτές ή τους ναυλωτές για τα χαρακτηριστικά των φορτίων που πρόκειται να φορτωθούν. Οι προφορικές οδηγίες δεν αρκούν και δεν πρέπει να γίνονται αποδεκτές. Η γνώση σχετικά με τις φυσικές διεργασίες που δημιουργούν οι μεταβολές της θερμοκρασίας και της υγρασίας έχει πολύ μεγάλη σημασία όσον αφορά στο φορτίο. Η γνώση σχετικά με τις αλλαγές της θερμοκρασίας της θάλασσας σε σχέση με το φορτίο είναι επίσης σημαντική. Το ιστορικό του φορτίου που φορτώνεται στο πλοίο έχει και αυτό μεγάλη σημασία, αλλά τις περισσότερες φορές οι υπεύθυνοι του πλοίου δεν είναι σε θέση και δεν διαθέτουν τα μέσα για να το λάβουν. Το μόνο επομένως που απομένει είναι να καταγράψουν τη θερμοκρασία του φορτίου κατά τη φόρτωση και τις καιρικές συνθήκες, υπό τις οποίες φορτώνεται αυτό.

Οι βασικοί λόγοι για τους οποίους απαιτείται εξαερισμός του φορτίου είναι:

1. Η αφαίρεση της θερμότητας για την αποφυγή υπερθερμάνσεως και αυταναφλέξεως του φορτίου, η διάλυση και ο διασκορπισμός ή η απομάκρυνση των επικίνδυνων αερίων.
2. Η απομάκρυνση ανεπιθύμητων αερίων και η αποφυγή βλάβης των φορτίων, όπως η πρόωρη ωρίμανση και σάπισμα των φρούτων από αέρια που αναδύουν άλλα φρούτα που βρίσκονται στον ίδιο ή σε παραπλήσιο χώρο.
3. Η απομάκρυνση των οσμών και των αναθυμιάσεων που αναδύει το φορτίο από τα κύτη. Η βλάβη του φορτίου από οσμές που αναδύουν άλλα φορτία που έχουν φορτωθεί στο ίδιο κύτος, αν δεν γίνει καλός εξαερισμός του χώρου, θα δημιουργήσει σοβαρό πρόβλημα στον πλοιοκτήτη, διότι θα θεωρηθεί υπεύθυνος για τη μείωση ή και την ολική απώλεια της εμπορευματικής του αξίας.
4. Η αποφυγή της συμπυκνώσεως ή της υγροποιήσεως των υδρατμών και της εφιδρώσεως του πλοίου και του φορτίου και γενικά η διατήρηση της ποιότητας του φορτίου κατά τη μεταφορά του.
5. Η χειροτέρευση της καταστάσεως ενός φορτίου.

Στα πλοία μερικές φορές παρατηρούνται βλάβες στα φορτία που μεταφέρουν, οι οποίες ως κύρια αιτία έχουν την υγρασία.

Στις βλάβες στο φορτίο από υγρασία λόγω κακού εξαερισμού περιλαμβάνονται μεταξύ άλλων και:

1. Η μούχλα και η καταστροφή μέρους του φορτίου, αν πρόκειται για δημητριακά/σιτηρά.
2. Η βλάστηση στην επιφάνεια του φορτίου, αν πρόκειται για δημητριακά/σιτηρά.
3. Η ανάπτυξη οξειδώσεως στην επιφάνειά του, αν πρόκειται για προϊόντα χάλυβα ή η υπερβολική υγρασία που καταστρέφει το περιτύλιγμα σε ορισμένα φορτία (π.χ. ρολά χαρτιού για εφημερίδες).
4. Ο σχηματισμός συμπαγούς μάζας και η αλλαγή στο χρώμα του φορτίου αν πρόκειται για ζάχαρη, σογιάλευρο ή άλλα άλευρα και για ορισμένα λιπάσματα κ.λπ..

Οι βλάβες από υγρασία είναι δυνατόν να αποδειχθεί ότι προέρχονται από κακό εξαερισμό, αν οι ενδιαφερόμενοι (ναυλωτές ή παραλήπτες) λάβουν πληροφορίες από τις Μετεωρολογικές υπηρεσίες. Συγκρίνοντας αυτές τις πληροφορίες με το ημερολόγιο του πλοίου και τις άλλες σημειώσεις που κρατάει ο υπεύθυνος αξιωματικός σχετικά με τον εξαερισμό του φορτίου, θα μπορούσαν να

αποδείξουν ότι δεν έγινε σωστός εξαερισμός και να εγείρουν απαιτήσεις. Επομένως, ο υποπλοίαρχος θα πρέπει να είναι ενήμερος και γνώστης του θέματος, ώστε να εκτελεί τον εξαερισμό του φορτίου ορθά και να καταγράφει ορθά τις ενέργειές του για να είναι σε θέση ο πλοιοκτήτης να αντικρούσει παρόμοιες απαιτήσεις.

Είναι αλήθεια, όμως, πως δεν είναι και τόσο εύκολο για τους ενδιαφερόμενους να αποκτήσουν πληροφορίες που να μπορούν με βεβαιότητα να αποδείξουν ότι όλη η ποσότητα του χαλασμένου φορτίου οφείλεται στην υγρασία που απέκτησε εν πλω. Θα μπορούσε για παράδειγμα αν το φορτίο ήταν φρέσκα δημητριακά/σιτηρά, να είχαν αυτοθερμανθεί κατά τη μεταφορά τους και να είχαν υποστεί την ίδια βλάβη που θα τους προκαλούσε η υγρασία από κακό εξαερισμό. Γι' αυτόν το λόγο και θα έπρεπε οι ενδιαφερόμενοι να είχαν φροντίσει να λάβουν δείγματα του φορτίου κατά τη διάρκεια της φορτώσεως.

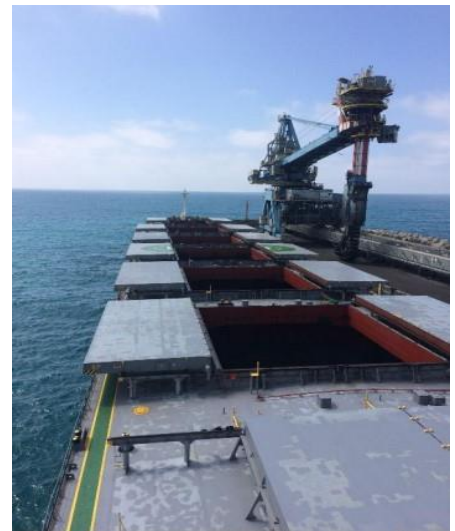
1.3 ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ

Υπάρχουν δύο μέθοδοι για τον εξαερισμό του φορτίου χύδην και των κυτών του πλοίου.

1.3.1 Φυσικός Εξαερισμός

Πραγματοποιείται με την είσοδο ατμοσφαιρικού αέρα από ανεμοδόχους και αεραγωγούς – οχετούς που βρίσκονται κάτω από το κατάστρωμα.

Ο φυσικός (επιφανειακός) εξαερισμός επιτυγχάνεται με ανοιχτά κύτη εφόσον οι καιρικές συνθήκες είναι ευνοϊκές (Εικ.1.6). Η ταχύτητα του πλοίου δημιουργεί τον αέρα που εισέρχεται στο κύτος και έτσι δημιουργείται επιφανειακός εξαερισμός.

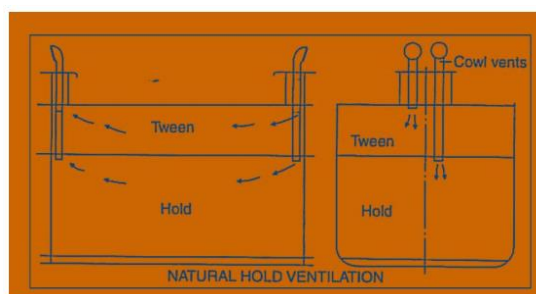
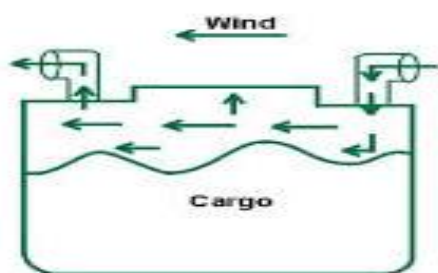


Εικ.1.6: Επιφανειακός Εξαερισμός

Η έξοδος του αέρα από τα αμπάρια βασίζεται στις ιδιότητες της θερμοκρασίας να δημιουργεί διαφορετικό ειδικό βάρος ανάμεσα στον θερμό και τον ψυχρό αέρα. Ο θερμός αέρας έχει χαμηλότερο ειδικό βάρος και έτσι έχει την τάση να ανεβαίνει ψηλά και να διαφεύγει από τους ανεμοδόχους. Έτσι ο ατμοσφαιρικός αέρας δημιουργεί μια κυκλοφορία ψύχοντας το φορτίο.

Κάθε αμπάρι πλοίου μεταφοράς φορτίου χύδην είναι κατασκευασμένο με δύο ανεμοδόχους, ένα ανεμοδόχο εισαγωγής αριστερά ή δεξιά πλώρα του κύτους και αντίστοιχα ένα ανεμοδόχο καταθλίψεως αριστερά ή δεξιά πρύμα.

Είναι τοποθετημένοι εγκάρσια κάτω από τα ζυγά του καταστρώματος και από το εγκάρσιο διάτοιχο του στομίου του κύτους παρέχοντας αέρα στην επιφάνεια του φορτίου. Ο φυσικός εξαερισμός (Εικ.1.7 & 1.8) χρησιμοποιείται για φορτία όπως τα σιτηρά, άνθρακες και άλλα φορτία παρόμοιων ιδιοτήτων, αλλά, επειδή τέτοια φορτία καλύπτουν το 95% του αμπαριού, είναι δύσκολο να γίνει σωστός εξαερισμός ωσότου το φορτίο κατακαθίσει.



Εικ.1.7 & 1.8: Φυσικός επιφανειακός εξαερισμός

1.3.2 Μηχανικός Εξαερισμός

Κάποια φορτία λόγω της επικινδυνότητάς τους και της ιδιομορφίας τους, δημιουργούν εύφλεκτα αέρια οπότε ο φυσικός εξαερισμός καθίσταται ανεπαρκής για την εξισορρόπηση της ασφάλειας του φορτίου. Για αυτόν τον λόγο ο εξαερισμός του κύτους συμπληρώνεται με συστήματα μηχανικού αερισμού.

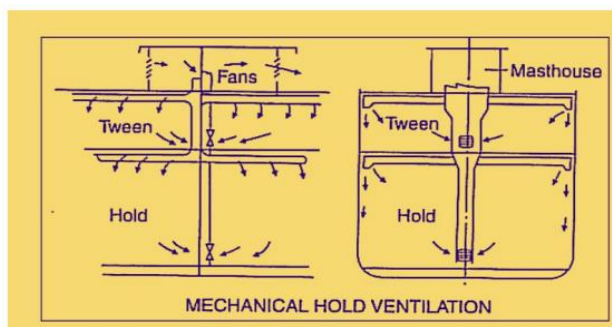
Αυτά τα συστήματα μηχανικού αερισμού είναι ξεχωριστοί ηλεκτρικοί ανεμιστήρες ασφαλείας σε εύφλεκτες ατμόσφαιρες. Χρησιμοποιούνται ανεμιστήρες τύπου fan blowers (Εικ.1.9), που είναι σχεδιασμένοι έτσι ώστε να σπρώχνουν τον πεπιεσμένο αέρα παρόλο τις πιέσεις αντιστάσεως που επικρατούν στο κύτος.

Οι προαναφερθέντες τύποι λειτουργούν διαφορετικά ως προς την απομάκρυνση της πίεσεως κατά την αναρρόφηση και κατά την έξοδο.



Εικ.1.9: Ανεμιστήρας τύπου Fan Blower

Κατά τη διάρκεια του ταξιδιού πρέπει να πραγματοποιείται συνεχής μηχανικός αερισμός του φορτίου. Εάν η διατήρηση αερισμού θέτει σε κίνδυνο το πλοίο ή το φορτίο, μπορεί να διακοπεί εκτός εάν υπάρχει κίνδυνος έκρηξης ή άλλου κινδύνου λόγω διακοπής του εξαερισμού. Σε κάθε περίπτωση, ο μηχανικός αερισμός (Εικ.1.10) πρέπει διατηρείται για εύλογο χρονικό διάστημα πριν από την απόρριψη. Ο εξαερισμός πρέπει να διευθετείται έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται τυχόν αέρια διαφυγής σε χώρους διαβίωσης πάνω ή κάτω από το κατάστρωμα.



Εικ.1.10: Μηχανικός Εξαερισμός

1.4 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ

1.4.1. ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΥ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ ΣΤΟ ΠΛΟΙΟ



Εικ.1.11: Σύστημα Φυσικού εξαερισμού ενσωματωμένο στα καλύμματα στομίων κύτους

Τα περισσότερα πλοία μεταφοράς φορτίων χύδην που κατασκευάστηκαν από το 2000 εφοδιάζονται με δύο ζεύγη φυσικών εξαερισμών εκ των οποίων το ένα ζεύγος είναι τοποθετημένο στο εμπρόσθιο άκρο των καλυμμάτων στομίων κύτους ενώ το δεύτερο ζεύγος εξαερισμών είναι τοποθετημένο στο μετέπειτα άκρο των καλυμμάτων στομίων κύτους (Εικ.1.11). Τα ζεύγη αυτά είναι υπεύθυνα για τον

επιφανειακό εξαερισμό του κύτους που όπως προαναφέραμε γίνεται μόνο με την προϋπόθεση καλών καιρικών συνθηκών.

Τα ζεύγη εξαερισμών που αναφέρθηκαν παραπάνω είναι εύκολα στην χρήση όπως και στον καθαρισμό, έχοντας φθινό κόστος τοποθέτησης και συντήρησης, αλλά από την άλλη είναι πιο εκτεθειμένα σε θαλασσινό νερό και ψεκασμό στο κατάστρωμα από ότι οι ανεμιστήρες μανιταριών, οι οποίοι συνδέονται με τον μηχανικό εξαερισμό και θα αναλυθούν παρακάτω (Εικ.1.12). Όσον αφορά τα ζεύγη φυσικού εξαερισμού η διαδικασία εγκατάστασης τους και συντήρησης τους, σε συνάθροιση με την τοποθεσία που καταλαμβάνουν στο πλοίο, έχει ως αποτέλεσμα την απαίτηση διαρκούς ελέγχου της αρτιότητας τους ώστε να αποφευχθεί η φθορά τους. Τα εξαεριστικά αυτού του τύπου δεν περιέχουν ανεμιστήρες όπως τα εξαεριστικά μανιταριών και γι' αυτό το λόγο είναι πιο επιρρεπείς σε ζημιές και απαιτούν περισσότερη προσοχή.



Εικ.1.12: Εξαεριστήρας τύπου mushroom



Εικ.1.13: Προστατευτική Σχάρα Εξαεριστήρα

Αναλυτικότερα οι παραπάνω εξαεριστήρες θα πρέπει να ελέγχονται για να διασφαλίζεται ότι:

1. Τα λάστιχα σφραγίσεως που δεν έχουν καλυφθεί με χρώμα, δεν έχουν εσοχές ή ρωγμές και δεν έχουν γίνει εύθραυστα με την πάροδο του χρόνου.
2. Η πόρτα σφραγίζεται σωστά.
3. Η μπάρα στεγανοποίησης συναντά το κέντρο του καουτσούκ της πόρτας.
4. Οι μεντεσέδες πρέπει να είναι άθικτοι και να κινούνται ελεύθερα.
5. Τα παξιμάδια των πεταλούδων πρέπει να κινούνται ελεύθερα.
6. Η ελαφριά μεταλλική γρίλια εμποδίζει την είσοδο σπινθήρων, εντόμων και αρουραίων.

Ο έλεγχος αυτός συνήθως μπορεί να επιτευχθεί μέσω ενός πίνακα ελέγχου, τοποθετημένου κάπου

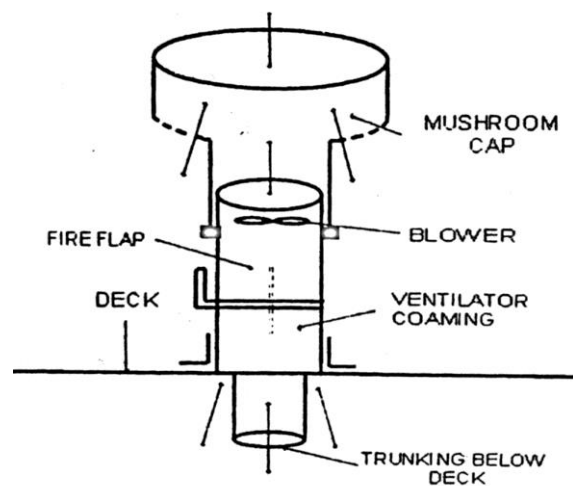
στον κορμό του εξαερισμού. Οι διευθετήσεις εντός του καλύμματος στομίων κύτους σε περίπτωση φθοράς εξαρτώνται από το εάν η προστατευτική σχάρα είναι μονού ή διπλού φύλλου καθώς οι σχάρες είναι αυτές που θα εμποδίσουν την εισροή νερού μέσα στο αμπάρι (Εικ.1.13). Η σχάρα ή σχάρες λοιπόν πρέπει να αντικαθίσταται εάν είναι χτυπημένες ή κατεστραμμένες, όπως επίσης πρέπει να αφαιρείται η βρωμιά και τα σκουπίδια από το εσωτερικό τους. Σε πλοία που απασχολούνται σε περιοχές όπου ο κακός καιρός είναι συχνός, όπως η βορειοδυτική Ευρώπη, οι εξαεριστήρες πρέπει να διατηρούνται κλειστοί και μόνιμα σφραγισμένοι για να αποτρέπεται η είσοδος στο νερό.

Παρ' όλα αυτά, είναι απαραίτητο όλα τα εξαρτήματα να διατηρούνται σε καλή κατάσταση λειτουργίας ακολουθώντας τις διαδικασίες που περιγράφονται παραπάνω.

Μόνο με αυτόν τον τρόπο μπορούν να διασφαλιστούν οι εξαεριστήρες που λειτουργούν σωστά για το περιστασιακό ταξίδι όπου ο εξαερισμός είναι απαραίτητος.

1.4.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ ΣΤΟ ΠΛΟΙΟ

Επιπλέον τα πλοία, ανάλογα με τον τύπο του φορτίου που μεταφέρουν μπορεί να είναι εφοδιασμένα και με δύο επιπρόσθετα ζεύγη μηχανικών εξαερισμών. Το ένα ζεύγος είναι τοποθετημένο στο εμπρόσθιο άκρο των καλυμμάτων στομίων κύτους δίπλα από τα κρένια του πλοίου ή ανάμεσα στα cross deck, ανάλογα τον τύπο του πλοίου, ενώ το δεύτερο ζεύγος εξαερισμών είναι τοποθετημένο στο μετέπειτα άκρο των καλυμμάτων στομίων κύτους πάλι δίπλα από τα κρένια του πλοίου ή ανάμεσα στα cross deck (Εικ.1.14). Τα ζεύγη αυτά είναι υπεύθυνα για τον



Εικ.1.14: Μηχανικός εξαερισμός τύπου Mushroom

ολικό εξαερισμό του κύτους, ο οποίος μπορεί να πραγματοποιηθεί οποιαδήποτε χρονική στιγμή σε αντίθεση με τον φυσικό εξαερισμό ο οποίος γίνεται μόνο υπό τα πλαίσια συγκεκριμένων καιρικών συνθηκών.

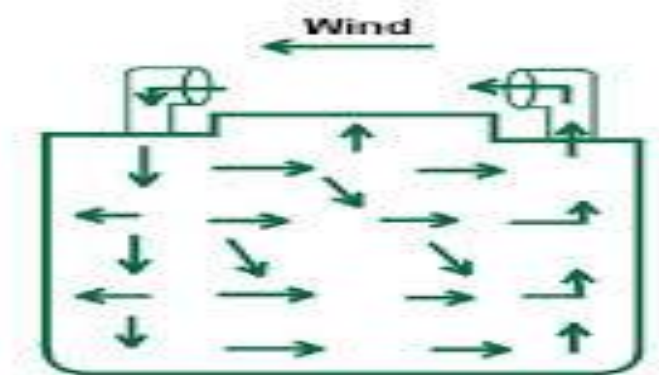
Τα ζεύγη μηχανικών εξαερισμών που αναφέρθηκαν παραπάνω λειτουργούν με μοτέρ όπου τα πλωριά «τραβάνε» τον αέρα μέσα στο αμπάρι εξαερίζοντας το κύτος και στην συνέχεια τα πρυμνιά «ρουφάνε» τον αέρα από το αμπάρι στέλνοντας το έξω στην ατμόσφαιρα.

Ο έλεγχος τους ξεκινάει με ηλεκτρικό έλεγχο για να επιβεβαιωθεί ότι είναι σε καλή κατάσταση και έπειτα, γίνεται οπτικός έλεγχος για να διασφαλιστεί ότι τίποτα δεν βρίσκεται ανάμεσα στα πτερύγια του εξαεριστήρα.

Εφόσον ολοκληρωθεί η διαδικασία ελέγχου, εφαρμόζεται η διαδικασία εκτέλεσης. Δοκιμάζονται όλες οι επιλογές, συμπεριλαμβανομένης της λειτουργίας εξαεριστήρων προς τις κατευθύνσεις που φυσάει ο αέρας και αντίθετα όσο αυτό είναι δυνατό, και επιπλέον δοκιμάζεται η λειτουργία τους με πλήρη και μισή ταχύτητα .

Επιπρόσθετα, οι λειτουργίες των εξαεριστήρων και τα συστήματα διακοπής τους σε έκτακτη ανάγκη πρέπει να ελέγχονται τακτικά.

Τέλος, αυτό το σύστημα είναι τόσο αποδοτικό που εξαερίζει όλο το φορτίο εξαλείφοντας την πιθανότητα υδρατμών, την καταστροφή φορτίου και τοξικών αερίων που μπορεί να δημιουργηθούν στο κύτος.



Εικ.1.15: Ολικός εξαερισμός κύτους με μηχανικό εξαερισμό

1.4.3 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ ΧΩΡΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ

Ο αδιάκριτος αερισμός συχνά προκαλεί περισσότερη βλάβη από όταν δεν υπάρχει καθόλου εξαερισμός. Επίσης, ένας ανησυχητικός παράγοντας είναι η διακύμανση των γωνιών των εξαεριστήρων μακριά από τον άνεμο μπορεί να προκαλέσει πολύ διαφορετικούς ρυθμούς ροής αέρα εντός του διαμερίσματος. Η γωνία της πορείας με την οποία πλέει το πλοίο σε συνδυασμό με τον άνεμο, επηρεάζει επίσης τη γενική ροή του αέρα προς τα διαμερίσματα κύτους φορτίου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΦΟΡΤΙΩΝ

Τα φορτία χύδην χωρίζονται σε κατηγορίες σύμφωνα με τις ιδιαιτερότητες που δημιουργεί κάθε φορτίο ανάλογα με το περιβάλλον στο οποίο εκτίθεται. Έχει διαπιστωθεί ότι όταν το πλοίο πλέει από θερμό σε ψυχρό κλίμα πρέπει να γίνεται εξαερισμός του φορτίου, ενώ αντίθετα, όταν το πλοίο πλέει από ψυχρό σε θερμό κλίμα δεν πρέπει να γίνεται εξαερισμός.

Οι κατηγορίες των φορτίων είναι οι εξής:

2.1.1 ΥΓΡΟΣΚΟΠΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ

Ονομάζονται κυρίως τα γεωργικά προϊόντα που περιέχουν φυσική υγρασία. Μπορούν να απορροφήσουν, να διατηρήσουν ή να απελευθερώσουν υγρασία. Τα υγρασκοπικά φορτία περιέχουν ένα ποσοστό φυσικής υγρασίας [π.χ. αλεύρι (12%), φρέσκια ξυλεία (20%) κ.λπ. ή αυτή που περιέχουν τα ζώα ή τα λαχανικά]. Επίσης τα ψάρια, τα δασικά προϊόντα και τα αγροτικά προϊόντα έχουν σίγουρα κατά τη φόρτωση φυσική υγρασία (ρύζι 12 – 14%, αραβόσιτος 11 – 14%, καπνός 12 – 13%). Έτσι, η περιεκτικότητα σε υγρασία των υγρασκοπικών φορτίων θα μπορούσε να καθορίσει τη σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας μέσα στο κύτος λόγω της μεγάλης ποσότητας υγρασίας που περιέχουν σε σχέση με τον ατμοσφαιρικό αέρα. Μερικές φορές η υγρασία των υγρασκοπικών φορτίων υπερβαίνει τα αποδεκτά όρια και γίνονται βιολογικά ασταθή.

Κανονικά πριν φορτωθεί ένα τέτοιο φορτίο, η υγρασία που περιέχει πρέπει να αναφέρεται σε σχετικό πιστοποιητικό που οι φορτωτές είναι υποχρεωμένοι να παραδώσουν στον Πλοίαρχο, ώστε να βεβαιωθεί αν αυτή είναι εντός των επιτρεπτών ορίων. Δεν αποκλείεται όμως να μην έχουν δοθεί τα σωστά χαρακτηριστικά του φορτίου. Πολύ λίγα πλοία διαθέτουν το σχετικό όργανο για να μετρήσουν την υγρασία του φορτίου· έτσι ο Πλοίαρχος δεν είναι σε θέση να γνωρίζει το επίπεδο της υγρασίας στο φορτίο και αναγκαστικά το αποδέχεται προς φόρτωση στο πλοίο του.

Ο σωστός φυσικός εξαερισμός σε ένα συγκεκριμένο φορτίο κατά τη διάρκεια του ταξιδιού, δεν είναι αρκετός και μπορεί να αποδειχθεί ανεπαρκής για να αποτρέψει την απορρόφηση υγρασίας από το φορτίο. Αν το φορτίο στην περίπτωση αυτή δεν καταστεί επικίνδυνο για την ασφάλεια του πλοίου και του πληρώματος, είναι πολύ πιθανό για ορισμένα φορτία που υγρασιούνται, οι παραλήπτες του φορτίου στο λιμάνι εκφορτώσεως πως θα εγείρουν απαιτήσεις. Ακόμα και αν οι παραλήπτες ανήκουν στην ίδια εταιρεία με τους φορτωτές, θα εξακολουθήσουν να κατηγορούν το πλοίο (τον Πλοίαρχο και τελικά τον μεταφορέα) για δικό του λάθος κατά τη μεταφορά του φορτίου. Ο Πλοίαρχος, και σ'

αυτήν την περίπτωση, για να προστατεύσει τα συμφέροντα του πλοιοκτήτη πρέπει να αποδείξει ότι έκανε σωστό εξαερισμό. Αυτό μπορεί να το αποδείξει με τον σχετικό πίνακα καταγραφής σημείου δρόσου και τις εγγραφές στο ημερολόγιο του πλοίου. Ο πίνακας και το ημερολόγιο δείχνουν πότε άρχισε, πότε σταμάτησε και πότε επαναλήφθηκε ο αερισμός-εξαερισμός, τις μετρήσεις των σεντινών των κυτών και την επιθεώρηση των κυτών για υγρασία κατά τη διάρκεια του ταξιδιού, αν αυτό είναι δυνατόν. Κάθε πρόβλημα στο φορτίο, πρέπει να το έχει αντιληφθεί ο Πλοίαρχος πριν την άφιξη του πλοίου στο λιμάνι εκφορτώσεως και να έχει ενημερώσει το P&I club μέσω των διαχειριστών αν δεν μπορεί να διορθωθεί το πρόβλημα.

2.1.2 ΜΗ ΥΓΡΟΣΚΟΠΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ

Αυτά τα φορτία είναι πιθανό να καταστραφούν από την εφίδρωση του φορτίου. Για την αποφυγή καταστροφής του φορτίου δεν απαιτείται εξαερισμός Έχει αποδειχθεί ότι ο αέρας γίνεται κορεσμένος όταν φτάνει στο σημείο να μην απορροφάει την υγρασία. Όταν κρυνώνει τότε αρχίζει να προκαλεί συμπύκνωση. Η θερμοκρασία αυτή, είναι γνωστή ως "θερμοκρασία σημείου δρόσου". Για να μετρηθεί η ποσότητα υγρασίας στον αέρα (σχετική υγρασία), χρησιμοποιείται ένα θερμόμετρο υγρού και ξηρού συνδυασμού σε ένα όργανο γνωστό ως «υγρόμετρο». Είναι σημαντικό να διασφαλιστεί η ροή του αέρα στα δύο θερμόμετρα για να ληφθούν σωστές ενδείξεις. Μέσα σε ένα κύτος όπου δεν υπάρχει ροή αέρα, εφαρμόζεται ένα υγρόμετρο περιστροφής για τη μέτρηση των δύο θερμοκρασιών. Στη συνέχεια χρησιμοποιείται πίνακας για την εύρεση της σχετικής υγρασίας κατά τη στιγμή της παρατήρησης. Εάν δεν ακολουθηθούν οι κατάλληλες διαδικασίες εξαερισμού του φορτίου, είναι πολύ πιθανό να προκληθεί ζημιά στην υγρασία.

2.1.3 ΦΟΡΤΙΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΥΓΡΑΣΙΑ

Τα κύτη που είναι φορτωμένα αποκλειστικά με φορτία που δεν περιέχουν εγγενή υγρασία, η μόνη διαθέσιμη υγρασία για συμπύκνωση ιδρώτα του πλοίου θα είναι το συγκριτικά μικρό ποσοστό υγρασίας στην μάζα του όγκου του αέρα στο αμπάρι. Ως εκ τούτου, είναι πολύ απίθανο ο σχηματισμός ιδρώτα πλοίου να επαρκεί για να στάξει πάνω στο φορτίο. Τα φορτία χαμηλής περιεκτικότητας υγρασίας είναι αδύνατο να δημιουργήσουν καταστροφή φορτίου από υγρασία υπό οποιεσδήποτε συνθήκες ταξιδιού. Η ασφαλέστερη επιλογή για αυτού του τύπου φορτία είναι να μην γίνεται αερισμός.

2.1.4 ΦΟΡΤΙΑ ΥΨΗΛΗΣ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΥΓΡΑΣΙΑ

Τα φορτία υψηλής περιεκτικότητας σε υγρασία είναι συνήθως υγροσκοπικά - δηλαδή μπορούν να απορροφήσουν, να διατηρήσουν ή να απελευθερώσουν υγρασία, αναλόγως την ατμόσφαιρα στην οποία βρίσκονται. Έτσι, η σχετική υγρασία και η θερμοκρασία της ατμόσφαιρας του κύτους φορτίου, ελέγχεται κυρίως από το περιεχόμενο υγρασίας και τη θερμοκρασία του φορτίου όπως φορτώνεται.

Οι ποσότητες έμφυτης υγρασίας ακόμη και σε σταθερά φορτία αυτού του τύπου, παρέχουν μια τεράστια «δεξαμενή» υγρασίας που μπορεί να απελευθερωθεί στην ατμόσφαιρα εντός του πλοίου. Αυτό επίσης ισχύει και για τα φορτία χαμηλής υγρασίας, όπου ο κίνδυνος σχηματισμού ιδρώτα πλοίου είναι αντίστοιχος, αλλά πολύ χαμηλότερος. Ωστόσο, συνήθως οι ίδιες αρχές αερισμού ισχύουν και για φορτία υψηλής και χαμηλής υγρασίας, αν και στα φορτία υψηλής υγρασίας μπορεί να υπάρχουν κάποιες εξαιρέσεις.

2.2 ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΦΟΡΤΙΑ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

- Φορτία άνθρακα: Οι περισσότεροι τύποι άνθρακα εκλύουν μεθάνιο στην επιφάνεια τους αυξάνοντας έτσι τη θερμοκρασία του κύτους. Επίσης, το μεθάνιο σε συνδυασμό με το οξυγόνο, μπορεί να προκαλέσει αυθόρμητη θέρμανση. Ως εκ τούτου, για φορτία με κατάλοιπα άνθρακα δεν πρέπει να γίνεται ολικός εξαερισμός, αλλά μόνο επιφανειακός εξαερισμός σε τακτά χρονικά διαστήματα.
- Φορτία σιτηρών: Αυτά υπόκεινται σε βλάβιση, ανάλογα με τη θερμοκρασία και την παρουσία υγρασίας που δημιουργείται στο αμπάρι. Ως αποτέλεσμα, ο εξαερισμός θα είναι απαραίτητος.
- Καφές, τσάι, κακάο: Υπάρχουν πολύ ακριβά και ευαίσθητα φορτία που ενδέχεται να καταστραφούν λόγω χρώσης και οσμής. Η στοιβασία με φορτία όπως ζάχαρη, λάδια οποιουδήποτε είδους, κόπρανα λιπάσματος ή οποιοδήποτε άλλο φορτίο που είναι πολύ υγροσκοπικό, δεν πρέπει να γίνεται. Ο καφές είναι επιρρεπής σε υγρασία. Συνιστάται ο επιφανειακός εξαερισμός για την απομάκρυνση της υγρασίας και της οσμής από το διαμέρισμα.
- Ρύζι: Αυτό ενδέχεται να υποστεί βλάβη στην υγρασία. Θερμαίνεται γρήγορα και εξελίσσεται το διοξείδιο του άνθρακα. Ο επιφανειακός εξαερισμός είναι απαραίτητος. Με ώριμους κόκκους, απαιτείται λιγότερος εξαερισμός.
- Μελάσα: Η ζύμωση με πράσινη ζάχαρη μελάσα φέρνει ως αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας στο αμπάρι. Δημιουργείται σχηματισμός αιθυλικής αλκοόλης, διοξειδίου του άνθρακα, γλυκερόλης, αλδευδών και διαφόρων άλλων οξέων. Τα οξέα αυτά, μπορούν να



επηρεάσουν τη χαλύβδινη κατασκευή του πλοίου προκαλώντας διάβρωση. Η εκτέλεση εξαερισμού φορτίου είναι ζωτικής σημασίας.

- Φρούτα: Αυτά απαιτούν ακραία σημαντικό έλεγχο θερμοκρασίας αλλιώς υποκύπτονται σε καταστροφή. Ως εκ τούτου, απαιτείται συνήθως ψύξη με συνεχή παρακολούθηση της θερμοκρασίας. Σε περίπτωση σύντομων ταξιδιών όπου τα φρούτα μπορούν να μεταφερθούν χωρίς ψύξη, εφαρμόζεται επιφανειακός εξαερισμός για την απομάκρυνση τυχόν σχηματιζόμενων αερίων.
- Χαρτί: το χαρτί μπορεί να μεταφέρεται με πολλές μορφές, από απορρίμματα χαρτιού σε χαρτί εφημερίδων. Σε οποιαδήποτε μορφή θα μεταφερθεί το χαρτί, το διαμέρισμα πρέπει να βρίσκεται σε ξηρή κατάσταση και να αερίζεται καλά. Το χαρτί εφημερίδας μεταφέρεται σε ρολά κατά προτίμηση σε διπλή δόση, και συνήθως αποθηκεύονται στα άκρα τους για να αποφευχθεί η παραμόρφωση. Η χαλυβουργία ενός πλοίου κανονικά προστατεύεται με αδιάβροχο χαρτί για να αποφευχθεί η καταστροφή των ρολών από τον ιδρώτα των πλοίων.
- Κορρα - αποξηραμένη σάρκα καρύδας: Ευθύνεται για την αύξηση της θερμότητας και της αυθόρμητης καύσης. Μπορεί να μολύνει άλλα φορτία και να προκαλέσει ανεπάρκεια οξυγόνου στο διαμέρισμα. Απαιτείται καλός αερισμός επιφανείας.

Οι απαιτήσεις εξαερισμού για διάφορα φορτία είναι άμεσα διαθέσιμες στην Thomas Stowage ή σε άλλες παρόμοιες δημοσιεύσεις. Για φορτία χύδην, ο αποστολέας θα πρέπει να παρέχει πληροφορίες σχετικά με το φορτίο και την περιεκτικότητα σε υγρασία με τη μορφή "Shippers Declaration".

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1 ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΦΟΡΤΙΩΝ ΧΥΔΗΝ

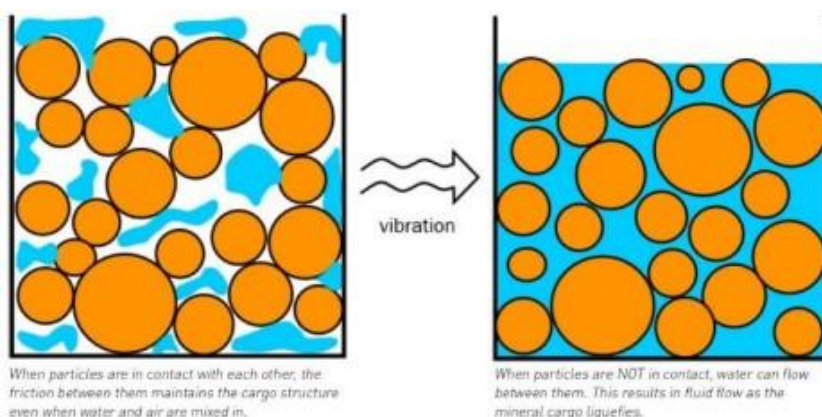
Τα επικίνδυνα φορτία χύδην χωρίζονται σε τρεις (3) κατηγορίες:

- i) Φορτία που ενδέχεται να υγροποιηθούν εάν αποσταλούν με περιεκτικότητα σε υγρασία που υπερβαίνει το όριο μεταφερόμενης υγρασίας (Ομάδα Α)
- ii) φορτία που παρουσιάζουν χημικό κίνδυνο που θα μπορούσε να προκαλέσει μια επικίνδυνη κατάσταση σε πλοίο (Ομάδα Β).
- iii) Φορτία που δεν υπόκεινται σε υγροποίηση ούτε κατέχουν χημικούς κινδύνους (Ομάδα Γ). *

* Τα φορτία σε αυτήν την ομάδα μπορεί να εξακολουθούν να είναι επικίνδυνα

3.1.1 ΥΓΡΟΠΟΙΗΣΗ ΦΟΡΤΙΟΥ (ΟΜΑΔΑ Α)

Η υγροποίηση είναι ένα φαινόμενο στο οποίο τα στερεά φορτία χύδην μετατρέπονται απότομα από μια στερεά ξηρή κατάσταση σε σχεδόν ρευστή κατάσταση. Πολλά κοινά φορτία χύδην, όπως σιδηρομεταλλεύματα, μεταλλεύματα νικελίου και διάφορα συμπυκνώματα ορυκτών είναι παραδείγματα υλικών που μπορεί να υγροποιηθούν. Η ρευστοποίηση προκύπτει ως αποτέλεσμα της συμπίεσης του φορτίου λόγω των δονήσεων του κινητήρα, την κίνηση και κύλιση του πλοίου, όπως και την κρούση κύματος που προκαλεί περαιτέρω ανατάραξη του φορτίου. Επίσης, λόγω της συμπίεσης δημιουργεί μια μείωση της απόστασης μεταξύ των κοκκωδών σωματιδίων. Αν η συμπίεση των σωματιδίων είναι τέτοια ώστε να υπάρχει περισσότερο νερό μέσα στο φορτίο από ότι αν υπήρχαν κενά μεταξύ των σωματιδίων, η πίεση του νερού στο εσωτερικό του φορτίου μπορεί να αυξηθεί απότομα και τα σωματίδια τείνουν να χωριστούν. Αυτό μειώνει ξαφνικά τη τριβή μεταξύ των σωματιδίων και επομένως τη διατμητική αντοχή του φορτίου.



Εικ.3.1:
Φαινόμενο της
ρευστοποίησης

Το αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας είναι η μετάβαση από την στερεά κατάσταση σε μια κατάσταση παχύρρευστου ρευστού (Εικ.3.1), στην οποία το σύνολο ή μέρος του φορτίου μπορεί να σχηματίσει μια επιφάνεια υγρού.

Κάποια από τα φορτία που έχουν την ιδιότητα να υγροποιούνται είναι:

- Σιδηρομετάλλευμα
- Συμπύκνωμα χαλκού
- Μαγνητίτης και μαγνητίτης-τακονίτης
- Ηλμηνικός πηλός
- Συμπύκνωμα μαγγανίου
- Πολτός άνθρακα και άνθρακας
- Φθορίτης



Εικ.3.2: Σιδηρομετάλλευμα

3.1.2 ΧΗΜΙΚΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ (ΟΜΑΔΑ Β)

Ο χημικός κίνδυνος δημιουργείται από τα φορτία χύδην όπου δημιουργούν διαφορετικά προβλήματα από τα συσκευασμένα φορτία, και μπαίνουν στην κατηγορία “Επικίνδυνα” στον Κώδικα IMDG. Για αυτά τα φορτία απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στην προφύλαξη τους. Αν εμφανίσουν έναν ή περισσότερους κινδύνους ταξινομούνται στα (MHB- Materials Hazardous only in Bulk) όπως αναγράφεται στον Κώδικα.

Κάποια από τα φορτία που δημιουργούν χημικούς κινδύνους είναι:

- θειάφι
- Οργανικά υλικά (Λιπάσματα με βάση το νιτρικό αμμώνιο)
- Χύμα προϊόντα ξύλου
- Κάρβουνο
- Οξείδιο του σιδήρου
- Νιτρικό νάτριο



Εικ.3.1.2: Κάρβουνο



Εικ.3.3: Θειάφι

3.2.3 ΟΥΔΕΤΕΡΑ ΦΟΡΤΙΑ (ΟΜΑΔΑ Γ)

Τα φορτία αυτά δεν έχουν την ιδιότητα να υγροποιούνται ούτε να δημιουργούν χημικούς κινδύνους. Παρόλα αυτά, είναι σημαντικό να αντιμετωπίζονται με ευθύνη για την αποφυγή οποιονδήποτε ατυχημάτων.

Κάποια από τα φορτία που δημιουργούν χημικούς κινδύνους είναι:

- Σιδηροπυρίτης
- Pellets σιδηρομεταλλεύματος (εικ.3.4)
- Τσιμέντο (εικ.3.5)
- Ασβεστόλιθος
- Γύψος



Εικ.3.4: Pellets σιδηρομεταλλεύματος



Εικ.3.5: Τσιμέντο

3.2 TML – ΜΕΤΑΦΕΡΟΜΕΝΟ ΟΡΙΟ ΥΓΡΑΣΙΑΣ

Το TML είναι η μέγιστη περιεκτικότητα υγρασίας ενός φορτίου που θεωρείται ασφαλές για μεταφορά του σε πλοία. Εάν το φορτίο εκτιμάται ότι έχει υψηλότερη περιεκτικότητα σε υγρασία από το ασφαλές TML του, τότε ο κώδικας IMSBC δεν επιτρέπει το φορτίο να φορτώνεται και να μεταφέρεται δια θαλάσσης, εκτός εάν το πλοίο είναι ειδικά κατασκευασμένο ή εξοπλισμένο για περιορισμό της αλλαγής του φορτίου.

Οι πιο γνωστές τρεις κύριες δοκιμές IMSBC για TML είναι:

- Δοκιμή πίνακα ροής
- Δοκιμή διείσδυσης
- Δοκιμή Proctor / Fagerberg
- Δοκιμή Can Test

Δοκιμή πίνακα ροής

Η δοκιμή του πίνακα ορίου ροής υγρασίας είναι μια μέθοδος για τον προσδιορισμό της ποσότητας φορτίου που είναι ασφαλές για μεταφορά. Το δείγμα τοποθετείται σε καλούπι (εικ.3.6) και συμπιέζεται για να αναπαράγει την ποσότητα πίεσης κατά τη μεταφορά. Το καλούπι στη συνέχεια αφαιρείται και το συμπιεσμένο υλικό υποβάλλεται σε φυσικές δυνάμεις για τον προσδιορισμό της παραμόρφωσης.



Εικ.3.6: Πίνακας Ροής

Δοκιμή διείσδυσης

Η δοκιμή διείσδυσης (εικ.3.7), είναι γενικά κατάλληλη για συμπυκνώματα ορυκτών, παρόμοια υλικά και άνθρακες έως και άνω μεγέθους 25 mm.

Σε αυτήν τη διαδικασία, το δείγμα, σε ένα κυλινδρικό δοχείο υποβάλλεται σε κατακόρυφη δόνηση για 6 λεπτά.

Όταν το βάθος διείσδυσης ενός bit που τοποθετείται στην επιφάνεια υπερβαίνει τα 50 mm, κρίνεται ότι το δείγμα περιέχει υγρασία μεγαλύτερη από το σημείο υγρασίας ροής.



Εικ.3.7: Δοκιμή διείσδυσης

Αυτή η διαδικασία αποτελείται από μια προκαταρκτική δοκιμή για να ληφθεί μια κατά προσέγγιση τιμή του σημείου υγρασίας ροής και μια κύρια δοκιμή για τον προσδιορισμό του ακριβούς σημείου υγρασίας ροής.

Όταν είναι γνωστή η τιμή του σημείου υγρασίας ροής, η προκαταρκτική δοκιμή μπορεί να παραλειφθεί.

Δοκιμή Proctor / Fagerberg

Στην δοκιμή Proctor / Fagerberg (εικ.3.8), το υλικό ξηραίνεται στους 60 ° περίπου και αδειάζεται σε καλούπι 5 φορές. Μόλις στεγνώσει, προστίθεται μια κατάλληλη ποσότητα νερού στο πρώτο κομμάτι της δοκιμής και αναμιγνύεται καλά. Το δοκίμιο διατηρείται τουλάχιστον 12 ώρες για την εξισορρόπηση της υγρασίας. Στη συνέχεια το καλούπι γεμίζεται περίπου στο ένα πέμπτο του ύψους, ισοπεδώνεται και έπειτα συμπιέζεται ομοιόμορφα με ένα σφυρί συμπίεσης. Η συμπίεση αυτή πραγματοποιείται ρίχνοντας ένα σφυρί βάρους 150 g, 25 φορές μέσω ενός οδηγού σωλήνα με ύψος 15 cm. Η διαδικασία πρέπει να επαναληφθεί έως την πλήρη κάλυψη του καλουπιού. Αφού ολοκληρωθεί η συμπίεση, το κολάρο αφαιρείται και το δείγμα ισοπεδώνεται κατά μήκος του χείλους με ευθεία προσδιορίζοντας το βάρος του καλουπιού και του δείγματος.



Εικ.3.8: Δοκιμή Proctor / Fagerberg

Δοκιμή Can Test

Προκειμένου το σκάφος να μπορεί να κάνει τη δική του εκτίμηση για την πιθανότητα υγροποίησης του φορτίου, ο κώδικας IMSBC περιγράφει μια μέθοδο πλοίου γνωστή ως «can test». Η δοκιμή αυτή περιλαμβάνει την πλήρωση ενός μικρού δοχείου με το φορτίο του δείγματος και το χτύπημα επανειλημμένα σε σκληρή επιφάνεια για 40 φορές. Η εμφάνιση του υλικού στο τέλος της δοκιμής μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διαμόρφωση γνώμης σχετικά με την καταλληλότητα του υλικού για αποστολή (εικ.3.9).

Αυτή η δοκιμή δεν αντικαταστά τις εργαστηριακές δοκιμές ακόμα και χρησιμοποιώντας κατάλληλη μεθοδολογία. Ωστόσο, εάν οι δοκιμές που πραγματοποιούνται σε φορτίο για φόρτωση δείχνουν μια τάση για υγροποίηση, αυτό είναι ένα σημαντικό προειδοποιητικό σημάδι ότι το φορτίο στο σύνολό του μπορεί να είναι μη είναι ασφαλές για μεταφορά.

Εάν κατά τη διάρκεια της δοκιμής σημειωθούν σημαντικές ποσότητες υλικού που αποτυγχάνουν στη δοκιμή του δοχείου, ενδέχεται ότι το συνολικό φορτίο δεν είναι ασφαλές, και ότι η τεκμηρίωση που παρέχεται ενδέχεται να είναι λανθασμένη. Πρέπει επίσης να ληφθεί υπόψη ότι ένα αρνητικό αποτέλεσμα από τη δοκιμή του δοχείου (δηλαδή δεν παρουσιάζει ελεύθερη υγρασία ή κατάσταση υγρού) δεν σημαίνει απαραίτητα ότι το φορτίο είναι ασφαλές για αποστολή.



Εικ.3.9: Δοκιμή Can Test

3.3 FMP – ΣΗΜΕΙΟ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΡΟΗΣ

Flow Moisture Point – είναι η μέγιστη περιεκτικότητα ενός φορτίου σε νερό, εκφραζόμενη ως ποσοστό, στο οποίο ένα δείγμα φορτίου αρχίζει να χάνει τη δύναμη διάτμησης. Τα φορτία με περιεκτικότητα υγρασίας πέραν του FMP ενδέχεται να είναι υγροποιημένα.

Μεταφερόμενο όριο υγρασίας ορίζεται ως το 90% του FMP. Από την πλευρά των χειριστών και του πλοίαρχου, τα σημαντικά στοιχεία που πρέπει να προσδιορίσει το εργαστήριο είναι η TML ενός αντιπροσωπευτικού δείγματος του φορτίου που πρόκειται να φορτωθεί και η πραγματική περιεκτικότητα σε υγρασία. Απαιτείται από τη SOLAS, ότι η μέση περιεκτικότητα σε υγρασία οποιουδήποτε τύπου κοκκώδους φορτίου σε οποιοδήποτε χώρο φορτίου δεν πρέπει να είναι υψηλότερη από το TML. Αυτό είναι ένα σημαντικό σημείο και είναι χρήσιμο για το σκάφος, εάν παρέχεται η μέση περιεκτικότητα σε υγρασία όλου του φορτίου.

Για να βρεθεί το TML στο εργαστήριο πρέπει πρώτα να προσδιοριστεί το FMP του δείγματος χρησιμοποιώντας μία από τις προδιαγεγραμμένες τεχνικές.

Η φόρτωση ενός φορτίου πάνω, στο ή κοντά στο FMP του αντιπροσωπεύει έναν υψηλό κίνδυνο για τα σκάφη, και για αυτόν τον λόγο επιτρέπεται ένα περιθώριο ασφαλείας όπου αυτό δίνει το TML. Μετά τον προσδιορισμό του FMP, η περιεκτικότητα σε υγρασία του φορτίου λαμβάνεται με ξήρανση δειγμάτων του φορτίου σύμφωνα με την Ενότητα του SOLAS.

Εάν το περιεχόμενο υγρασίας του δείγματος φορτίου είναι χαμηλότερο από το TML, τότε το φορτίο πρέπει να είναι ασφαλές για φόρτωση.

Ωστόσο, δεν υπάρχει τρόπος για τους χειριστές ή τον πλοίαρχο του σκάφους να καθορίσουν εάν οι διαδικασίες δειγματοληψίας και δοκιμών που χρησιμοποιούνται από τους φορτωτές είναι επαρκείς ή ακριβείς. Σε ορισμένες περιπτώσεις, όπως με ορισμένα φορτία μεταλλεύματος νικελίου, όχι μόνο οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται για τη δοκιμή είναι ελλιπείς, αλλά και η ανομοιογενής φύση του ίδιου



Βουλγαρέλης Απόστολος, Πτυχιακή εργασία: Αερισμός Χύμα Φορτίου

του φορτίου καθιστά τον προσδιορισμό του FMP χρησιμοποιώντας τις τεχνικές που περιγράφονται στον κώδικα IMSBC καθώς έχουν σχεδιαστεί για πιο ομοιογενή φορτία.



ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Με το κλείσιμο αυτής της πτυχιακής ο αναγνώστης θα μπορεί να κατανοήσει πως γίνεται ο εξαερισμός στα φορτηγά πλοία για φορτία χύδην, όπως και τους κινδύνους και τους παραμέτρους που οδηγούν στην καταστροφή ορισμένων φορτίων λόγω των ιδιαιτεροτήτων τους αλλά και των καταστάσεων που μπορεί να βρεθούν. Επίσης, δίνονται πληροφορίες όσο αναφορά την λειτουργία και την συντήρηση των εξαεριστήρων αλλά και τις διαφορές που έχουν μεταξύ τους ως προς τον τρόπο εξαερισμού. Δίνονται επεξηγήσεις και στα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την μέτρηση των θερμοκρασιών των αμπαριών αλλά και των φορτίων. Ενώ παράλληλα, γίνονται αναφορές ως προς τις δοκιμές τις οποίες χρησιμοποιούνται για να μελετηθεί η ποιότητα και η κατάσταση υγρασίας που μπορεί να έχει ένα φορτίο για την ασφαλή μεταφορά του. Εν κατακλείδι συμπεραίνουμε την ύψιστη σημασία που έχει ως προς την διαφύλαξη και σωστή διαχείριση ενός φορτίου η τήρηση των παραπάνω διαδικασιών που αναλύονται.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) Ventilation methods for bulk cargo against ship sweat or cargo sweat.
- 2) Özdemir, Ü., & Güneroğlu, A. (2018). Cargo type selection procedure: the case of dry bulk cargo ships'. *International Journal Of Shipping And Transport Logistics*
- 3) Nomura, S. (1935). On the Hold Length of Cargo Ships of Moderate Size. *Journal Of Zosen Kiokai*
- 4) ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΦΟΡΤΙΩΝ Νικόλαου Α. Ζυγομαλά, Β' έκδοση.
- 5) Light, R. (2016). How to Conduct a Pleural Research: Master's Advice.
- 6) The need of Ventilation. (1905). *Scientific American*
- 7) Υγροποίηση και χαμένοι φορτωτές χύδην φορτίου: Είναι εγγυημένη μια αλλαγή σχεδιασμού, Ντένις Μπράιαντ
- 8) SHIPS' CARGO-HANDLING GEAR. (2009). *Journal Of The American Society For Naval Engineers*
- 9) Terada, Y. (1967). On the Strength of Hold Frames of Bulk Cargo Carriers. *Journal Of Zosen Kiokai*.
- 10) McConville, J., & Timmermann, K. (1996). Regulation and age discrimination in the dry-bulk cargo trades.