

ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ

ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ : ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΩΝ ΣΕ ΠΛΟΙΑ
ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ**

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ : ΧΑΡΑΛΑΜΠΙΔΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΧΑΤΖΗΦΩΤΙΟΥ ΘΩΜΑΣ

ΝΕΑ ΜΗΧΑΝΙΩΝΑ

2015

**ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ : ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΩΝ ΣΕ ΠΛΟΙΑ
ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ**

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ : [ΧΑΡΑΛΑΜΠΙΔΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ]

ΑΜ : [4176]

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ :

Βεβαιώνεται η ολοκλήρωση της παραπάνω πτυχιακής εργασίας

Ο καθηγητής

Περίληψη

Η παρακάτω πτυχιακή εργασία αναφέρεται στην συντήρηση αεροσυμπιεστών σε πλοία εμπορικού ναυτικού (compressors). Η όλη εργασία χωρίζεται σε τρία κεφάλαια.

Το πρώτο κεφάλαιο αναφέρεται στους αεροσυμπιεστές υψηλής πίεσης και κυρίως στους εμβολοφόρους αεροσυμπιεστές.

Επίσης γίνεται μια σύντομη περιγραφή και λειτουργία των μηχανημάτων αυτών όπου αναφέρονται πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.

Το δεύτερο κεφάλαιο αναφέρεται στους αεροσυμπιεστές χαμηλής πίεσης και κυρίως στους Περιστροφικούς αεροσυμπιεστές κοχλιοειδούς τύπου και στους Φυγοκεντρικούς αεροσυμπιεστές. Γίνεται μια στοιχειώδη περιγραφή και αναφορά στα χαρακτηριστικά του κάθε εξαρτήματος, την χρησιμότητα τους επάνω στην όλη κατασκευή καθώς και στο υλικό από τα οποία είναι φτιαγμένα το κάθε ένα.

Τα δυο πρώτα κεφάλαια είναι γραμμένα κατά τέτοιο τρόπο ώστε να δίνουν κάποιο είδος επεξήγησης του θέματος κατά τον απλούστερο δυνατό τρόπο, αποφεύγοντας το περίπλοκο θεωρητικό κομμάτι και δίνοντας περισσότερο έμφαση στο πρακτικό μέρος του αντικείμενου.

Το τρίτο κεφάλαιο αναφέρεται κυρίως στην συντήρηση και τις τυχόν βλάβες τις οποίες παρουσιάζουν οι αεροσυμπιεστές.

Η εργασία τελειώνει με την βιβλιογραφία όπου αναφέρονται οι πηγές και το παράρτημα. Το παράρτημα είναι γραμμένο στα αγγλικά και αναφέρει όλους τους κύριους χρήσιμους τεχνικούς όρους που αφορούν τους αεροσυμπιεστές. Πολλοί από αυτούς τους όρους είναι γραμμένοι στα εγχειρίδια κατασκευαστή και πιστεύω ότι θα χρησιμεύουν αρκετά σε κάποιον τεχνικό ο οποίος ξεκινά να εμβαθύνει επάνω στο συγκεκριμένο θέμα.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τους Καθηγητές μου που βοήθησαν στο να επετεύχθη αυτή η γραπτή εργασία με επιτυχία.

Abstract

The following project presents on the compressor maintenance on merchant navy ships (compressors). The whole work is divided into three chapters.

The first chapter refers to the high pressure air compressors, especially in piston compressors.

Also a brief description and operation of machinery indicating advantages and disadvantages.

The second chapter refers to the low-pressure compressor. It is a basic description and reference to characterized each component, the their usefulness on the whole structure and the material of which are made each. The first two chapters are written in such a way as to donoune some sort of explanation of the matter in the simplest possible way, perhaps avoiding complicated theoretical part and giving more emphasis on the practical part of the object.

In the third chapter we mention the main maintenance and faults which have compressors that for which I refer above.

The work ends with the literature where sources and Annex relate. The Annex is written in English and state all the main useful technical terms relating compressors. Many of these terms are written in the manufacturer manuals and I think we served you quite a technician who begins to deepen on the specific knowledge.

Finally I would like to thank my teachers who helped achieved this written work successfully.

Πρόλογος

Οι Αεροσυμπιεστές εμπίπτουν σε αυτή την κατηγορία των μηχανημάτων που είναι συνήθως γύρω μας και για τα οποία γνωρίζουμε λίγο. Βρίσκονται σε σπίτια και τους χώρους εργασίας καθώς και σε περίπλοκες εγκαταστάσεις όπως είναι το εργοστάσιο και το καράβι. Οι συμπιεστές εξυπηρετούν στην ψύξη μηχανών, μεταφοράς φυσικού αερίου, και σε οποιοδήποτε μέρος υπάρχει ανάγκη να μετακινηθεί συμπιεσμένο αέριο ή αέρας. Στους Αεροσυμπιεστές αυτά τα σημεία που παίζουν ιδιαίτερο ρόλο και έχουν περιορισμένη ωφέλιμη ζωή είναι τα ρουλεμάν, οι βαλβίδες και διάφορα άλλα εξαρτήματα που δέχονται ιδιαίτερη καταπόνηση. Για αυτό και σε αυτές τις σελίδες γίνεται ότι είναι δυνατόν για να καλυφτεί το θέμα σχετικά με τους Αεροσυμπιεστές υψηλής και χαμηλής πίεσεως στα εμπορικά πλοία, καθώς επίσης και η συντήρησή τους η οποία είναι πολύ σημαντικός παράγοντας διότι είναι από τα σημαντικότερα μηχανήματα για την ομαλή λειτουργία του πλοίου και βοηθούν στην εκκίνηση της κύριας μηχανής του.

Κεφάλαιο 1 Αεροσυμπιεστές υψηλής πίεσης - περιγραφή εξαρτημάτων - λειτουργία

1.1 Τύποι αεροσυμπιεστών

Υπάρχουν οι εξής βασικοί τύποι αεροσυμπιεστών

1) Περιστροφικοί αεροσυμπιεστές εκτοπίσεως.

Στο συγκεκριμένο τύπο αεροσυμπιεστών ο αέρας συμπιέζεται με κατάλληλα περιστρεφόμενα έμβολα που ονομάζονται λοβοί. Ο αεροσυμπιεστής αυτός παρέχει μεγάλες ποσότητες αέρα, με πίεση όμως μικρότερη από εκείνη που επιτυγχάνεται στους εμβολοφόρους αεροσυμπιεστές

2) Εμβολοφόροι αεροσυμπιεστές

Στους εμβολοφόρους γίνεται εισαγωγή του αέρα μέσα στον κύλινδρο του συμπιεστή με την δύναμη του κενού που δημιουργείται από το έμβολο του κυλίνδρου. Σε επόμενη φάση ο αέρας συμπιέζεται μέσα στον κύλινδρο κατά την διαδρομή του Έμβολου. Η πίεση που αποκτά ο αέρας ονομάζεται βαθμός συμπίεσεως κυλίνδρου.

Οι αεροσυμπιεστές αυτοί διακρίνονται σε

- Απλής ενέργειας
- Διπλής ενέργειας

3) Περιστροφικούς αεροσυμπιεστές ροής

Στους αεροσυμπιεστές αυτούς ο αέρας φυγοκεντρίζεται σε ένα η περισσότερα στροφεία η τροχούς και οδηγείται στην περιφέρεια του κελύφους με κατάλληλο οχετό. Ο τύπος αυτού του αεροσυμπιεστή λέγεται και φυγοκεντρικός αεροσυμπιεστής η αεροσυμπιεστής ακτινικής ροής. Τον Περιστροφικό αεροσυμπιεστή μπορούμε να τον βρούμε και με τις ονομασίες αξονικό αεροσυμπιεστή και αξονικής ροής λόγω των σταθερών και κινητών πτερυγίων.

Με τους αεροσυμπιεστές ροής μπορούμε να έχουμε πολύ μεγάλη παροχή, αλλά με χαμηλή πίεση. Υψηλότερες σχετικά πιέσεις μπορούμε να λάβουμε με αξονικό συμπιεστή πόλων βαθμίδων. Σύμφωνα με τα παραπάνω, οι εμβολοφόροι αεροσυμπιεστές παρέχουν τις υψηλότερες πιέσεις. Ακλουθούν οι Αεροσυμπιεστές Εκτοπίσεως και μετά από αυτούς, οι αεροσυμπιεστές ροής. (Μιμηκοπουλος1974).

Τώρα αναλόγως με την πίεση τους διακρίνουμε σε

- 1) Υψηλής πίεσης
- 2) Χαμηλής πίεσης
- 3) Μέσης πίεσης

Σε αυτήν την εργασία θα εξεταστούν οι Υψηλής πίεσης και Χαμηλής πίεσης Αεροσυμπιεστές.

Επίσης τους διακρίνουμε με βάση άλλων χαρακτηριστικών όπως είναι:

- 1) Αναλόγως με την διάταξη των κυλίνδρων.

2) Αναλόγως εάν είναι μόνιμοι σε μια εγκατάσταση η όχι.

3) Αναλόγως με τον τρόπο κατά τον οποίο παίρνουν την κίνηση του κινητήριου μηχανήματος που παρέχει σε αυτούς την αναγκαία ισχύ για πραγματοποίηση της λειτουργία τους.

1.2 Εμβολοφόροι Αεροσυμπιεστές

Οι εμβολοφόροι αεροσυμπιεστές είναι αρκετά αποδοτικοί και πολύ καλοί ώστε να συμπιέζουν αέρα ή διάφορα μίγματα αερίων. Έχουν πολλές εφαρμογές και θεωρούνται αεροσυμπιεστές υψηλής πίεσης. Έχοντας μεγάλη ανταπόκριση σε διάφορες εφαρμογές και επειδή είναι αεροσυμπιεστές θετικής εκτοπίσεως είναι σε θέση να συμπιέζουν διάφορα αέρια. Οι αεροσυμπιεστές αυτοί είναι εύκολοι να προσαρμοστούν στην δεδομένη πίεση. Η παλινδρομική κίνηση του Έμβολου σε αυτούς τους αεροσυμπιεστές βοηθά στην όλη διαδικασία, και μπορούν να λειτουργούν για καιρό με μονή προϋπόθεση ότι κάποια στιγμή πρέπει να σταματήσουν για την προκαθορισμένη συντήρηση. Ορισμένοι τύποι από τους πιο γνωστούς φαίνονται στις παρακάτω εικόνες (εικόνα 1.1 και εικόνα 1.2). Κατά τη διεργασία του έργου παράγονται ανισόρροπες δυνάμεις. Εμφανίζονται σε όλους τους αεροσυμπιεστές κατά την επιτάχυνση και επιβράδυνση του εμβόλου και των παλινδρομικών βαρών (εμβόλου και ράβδου ζυγώματος και ένα τμήμα του διωστήρα). Οι κατασκευαστές προσπαθούν να ισορροπήσουν αυτή την κατάσταση, με το να μεταφερθεί μέρος του φορτιού σε τμήμα του διωστήρα.



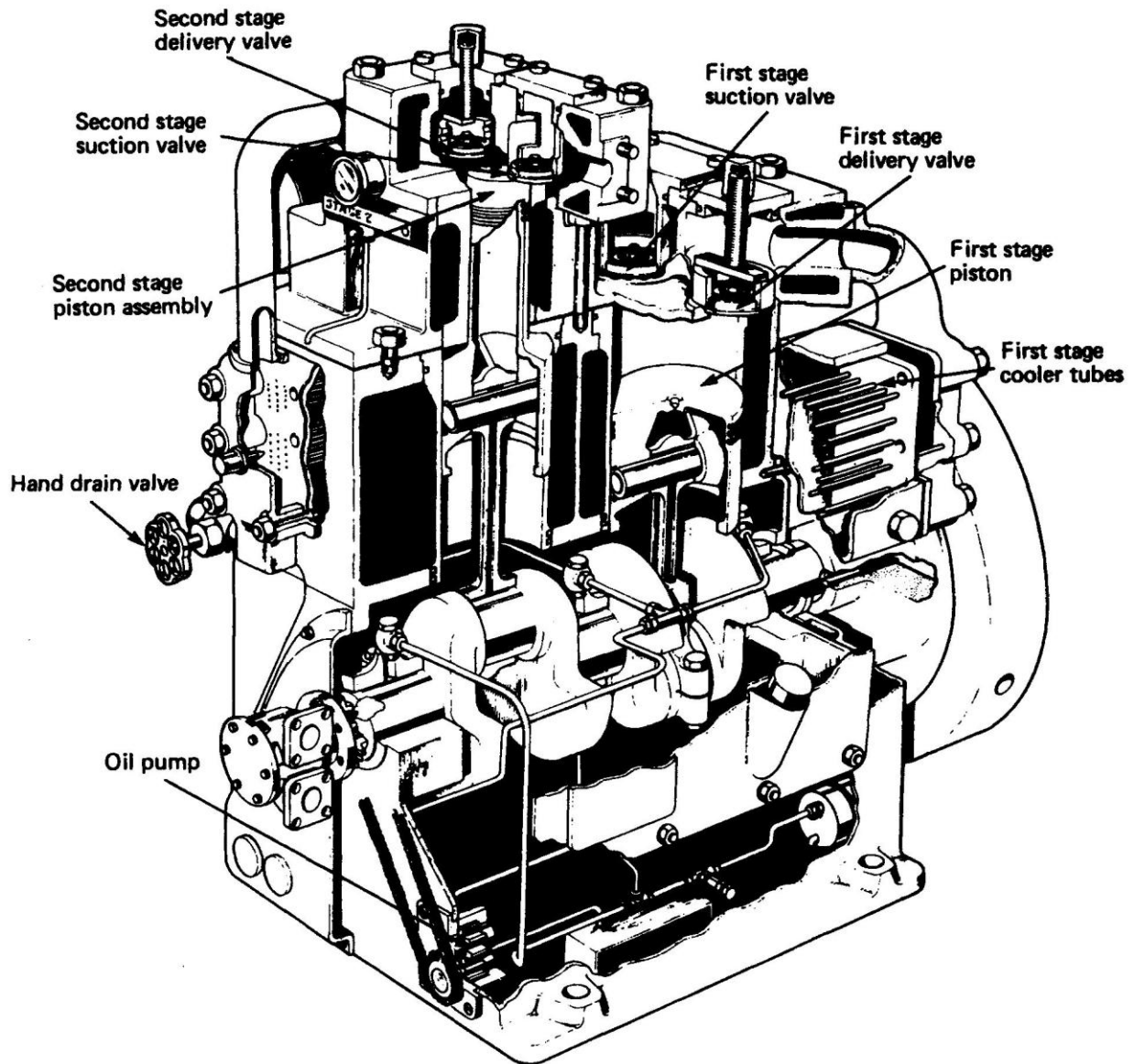
Εικόνα 1.1 Εμβολοφόρος Αεροσυμπιεστής με διάταξη κυλίνδρων Υ

Μόνο πρωταρχικές δυνάμεις που επενεργούν επάνω στον αεροσυμπιεστή με την διπλάσια ταχύτητα λειτουργίας παίζουν σημαντικό ρόλο στον ολικό σχεδιασμό του μηχανήματος. Επίσης ανισόροπες πρωταρχικές και δευτερεύουσες ροπές μπορούν να υπάρξουν στους περισσότερους αεροσυμπιεστές. Με δυο κυλίνδρους να δουλεύουν όπως βλέπουμε στην παραπάνω εικόνα 1.1 τα περιστρεφόμενα βάρη και δυνάμεις σε γωνία στροφαλοφόρου 180 μοίρες αλληλοεξουδετερώνονται και μεταφέρονται στη βάση του μηχανήματος. Αυτές οι ροπές που δημιουργούνται κατά την λειτουργία είναι αβλαβείς για το μηχάνημα. Οι αεροσυμπιεστές σχεδιάζονται επάνω σε γερά θεμέλια όπως είναι τσιμέντο ή μεταλλικές κατασκευές.

Οι πολλαπλοί αεροσυμπιεστές είναι δεμένοι μεταξύ τους με κοινές στιβαρές βάσεις ώστε να σταματήσουν ροπές και δυνάμεις που μπορούν να επενεργούν στο μηχάνημα.

1.3 Περιγραφή εξαρτημάτων - λειτουργία

Ο πεπιεσμένος αέρας έχει πολλές εφαρμογές επάνω στα εμπορικά πλοία, ξεκινώντας πάντοτε από τις μηχανές diesel μέχρι και τον καθαρισμό των μηχανημάτων. Ο αέρας πίεσεως 25 bar συνήθως παρέχεται σε πολυσταδιακά μηχανήματα. Εδώ ο αέρας συμπιέζεται στο πρώτο στάδιο, ψύχεται και συμπιέζεται σε επόμενο και ούτω καθεξής. Ο δύο σταδίων αεροσυμπιεστής είναι από τους πιθανόν πιο γνωστούς. Ένας τύπος τέτοιου μηχανήματος φαίνεται στην εικόνα 1.2.



Εικόνα 1.2 Πολυσταδιακός Αεροσυμπιεστής.

Ο αέρας αναρροφάται κατά τη διαδρομή αναρρόφησης διαμέσου του πρώτου σταδίου της βαλβίδας αναρρόφησης μέσω του σιγαστήρα ή φίλτρου. Η βαλβίδα αναρρόφησης κλίνει το έμβολο και ο αέρας συμπιέζεται. Ο πεπιεσμένος αέρας έχοντας φτάσει στο πρώτο στάδιο πίεσης, περνά μέσα από την βαλβίδα παροχής του πρώτου σταδίου ψύκτη. Το δεύτερο στάδιο αναρρόφησης και συμπίεσης τώρα παίρνει μέρος με παρόμοιο τρόπο επιτυγχάνοντας μεγαλύτερη πίεση από του πρώτου και δευτέρου σταδίου κυλίνδρου. Περνώντας έπειτα από του δευτέρου σταδίου της βαλβίδας παράδοσης ο αέρας ψύχεται και είναι έτοιμος για παράδοση στο σύστημα αποθήκευσης.

Η μηχανή έχει στροφαλοθάλαμο που παρέχει υποστήριξη για τα τρία έδρανα του στροφαλοφόρου. Το όλο σύστημα αποτελείται από έμβολο, μπιέλες και στροφαλοφόρο άξονα. Κάθε κεφαλή κουβαλά βαλβίδα αναρρόφησης. Μια εξαρτημένη αντλία εξασφαλίζει λίπανση στα κυρίως έδρανα. Επίσης υπάρχουν μικρά περάσματα όπου η λίπανση διέρχεται στον στροφαλοφόρο και στους δυο διωστήρες. Το νερό ψύξης παρέχεται από μια αντλία. Το νερό περνά διαμέσου της κεφαλής του κυλίνδρου όπου υπάρχουν κοντά δυο ψυγεία και μετά περνά μέσω των δυο κεφαλών των κυλίνδρων. Μια βαλβίδα ασφάλειας αποτρέπει την πίεση εάν κάποιος σωλήνας ψυγείου σκάσει και ο αέρας διαφύγει. Μια ανακουφιστική βαλβίδα έχει προσαρμοστεί στο πρώτο και το δεύτερο στάδιο εξαγωγής αέρα ώστε να παρέχει 10% διαφυγή σε πίεση. Ένα φινις προσαρμόζεται μετά το δεύτερο στάδιο του ψυγείου για να περιορίσει την θερμοκρασία του αέρα και να προστατεύει το πεπιεσμένο αέρα των δεξαμενών και σωληνώσεων.

Οι βαλβίδες αποστράγγισης είναι τοποθετημένες στους αεροσυμπιεστές. Όταν αυτές οι βαλβίδες είναι ανοικτές και το μηχάνημα δεν έχει φορτίο δεν παράγει συμπιεσμένο αέρα. Ένας αεροσυμπιεστής όταν ξεκινά πρέπει να είναι σε μη φορτωμένη κατάσταση. Αυτό μειώνει την αρχική ροπή του μηχανήματος και καθαρίζει οποιαδήποτε υγρασία στο σύστημα. Αυτή η υγρασία μπορεί να επηρεάσει την λίπανση και μπορεί να δημιουργήσει λαδί/νερό γαλακτώματα όπου λερώνει την γραμμή του αέρα και μπορεί να οδηγήσει σε πυρκαγιά ή έκρηξη.

Ο κινητήρας του αεροσυμπιεστή ξεκινά και το μηχάνημα αναπτύσσει ταχύτητα. Η πίεση του λαδιού ανέρχεται στην σωστή τιμή. Τα drain του πρώτου σταδίου και τα drain του δευτέρου είναι κλειστά και το μηχάνημα αρχίζει να λειτουργεί. Το πιεσόμετρο πρέπει να είναι ρυθμιζόμενο για να δίνει σταθερή τιμή πίεσης. Επίσης τα τοποθετημένα drains θα πρέπει να είναι ελαφρώς ανοικτά ώστε να φεύγει από εκεί τυχόν υγρασία που έχει συγκεντρωθεί στα ψυγεία. Το νερό ψύξης θα πρέπει να ελέγχεται και επίσης οι θερμοκρασίες μετά από μια περίοδο που το μηχάνημα είναι φορτωμένο. Για να σταματήσει ο αεροσυμπιεστής, του πρώτου και του δευτέρου σταδίου τα drain επιστόμια του ψυγείου θα πρέπει να είναι ανοικτά και το μηχάνημα θα πρέπει να λειτουργεί χωρίς φορτίο για 2 με 3 λεπτά.

Αυτή η λειτουργία του μηχανήματος χωρίς φορτίο θα καθαρίσει τα ψυγεία από τυχόν συμπυκνώματα. Ο αεροσυμπιεστής τώρα μπορεί να σταματήσει και τα drain μπορούν να

παραμείνουν ανοικτά. Το νερό ψύξης θα πρέπει να απομονωθεί εάν ο αεροσυμπιεστής σταματήσει για μεγάλη χρονική περίοδο.

Η αυτόματη λειτουργία των αεροσυμπιεστών είναι πολύ συνηθής και περιλαμβάνει επιπλέον μηχανήματα. Ένας εκφορτωτής πρέπει να υπάρχει σε ένα μηχάνημα ώστε να εξασφαλίσει ότι το μηχάνημα τρέχει χωρίς φορτίο, και όταν τρέχει με ταχύτητα να φορτώνει με φορτίο και να παράγει συμπιεσμένο αέρα. Υπάρχουν πολλοί μέθοδοι για την εκφόρτωση που μπορούν να χρησιμοποιηθούν αλλά ο ναυτικός σχεδιασμός ευνοεί τους συμπιεστές όπου κρατούν τα πιάτα της βαλβίδας αναρρόφησης στη θέση τους ή ένα by pass με κατάθλιψη στην εισαγωγή. Αυτόματα drain πρέπει να εφαρμοστούν για να εξασφαλιστεί η αφαίρεση της υγρασίας από τα στάδια του ψυγείου. Μια ανεπίστροφη βαλβίδα συνήθως εφαρμόζεται όσο πιο κοντά γίνεται στην βαλβίδα κατάθλιψης σε ένα αεροσυμπιεστή για να αποτρέψει την επιστροφή της ροής. Είναι μια σημαντική τοποθέτηση όπου οι εκφορτωτές χρησιμοποιούνται.

Ειδικές κατασκευές έχουν γίνει για αποτροπή της υγρασίας και του γαλακτώματος στους αεροσυμπιεστές.

Ένας Ειδικός τύπος αεροσυμπιεστή υπάρχει για να αποτρέπει την υγρασία και για να γίνεται η παροχή του αέρα φυσιολογικά ή μπορεί να υπάρχει ειδική μεταχείριση μετά τον αεροσυμπιεστή. Αυτή η μεταχείριση έχει ως αποτέλεσμα ο αέρας να φιλτράρεται και να αποξηραίνεται για να φύγουν τυχόν ίχνη από λάδι η υγρασία.

Η συντήρηση περιλαμβάνει τους συνήθεις ελέγχους (λάδι στροφαλοθαλάμου, νερό ψύξεως, θερμοκρασίες λειτουργίας και πίεσης). Η αναρρόφηση και οι βαλβίδες παράδοσης αέρα σε κάθε στάδιο περιέχουν την περισσότερη δουλειά σε κάθε συντήρηση. Αυτές οι βαλβίδες είναι αυτόματες και περιλαμβάνουν μια μικρή διαφορική πίεση για να λειτουργήσουν.

Αυτό το σταθερό άνοιγμα και κλείσιμο των βαλβίδων απαιτεί τις έδρες να είναι ανακαινισμένες. Η υπερθέρμανση και η λάθος λίπανση, η παρουσία βρώμιας φέρει ως αποτέλεσμα (pitting) το κόλλημα στις διάφορες επιφάνειες. Οι βαλβίδες πρέπει να ανοιχτούν να γίνει έλεγχος. Να τριφτούν και να καθαριστούν καθώς και η ομαλή και καλή επιφάνεια πρέπει να εξασφαλιστεί για την καλή λειτουργία της.

Κεφάλαιο 2 Αεροσυμπιεστές χαμηλής πίεσης - περιγραφή εξαρτημάτων - λειτουργία

2.1 Τύποι αεροσυμπιεστών

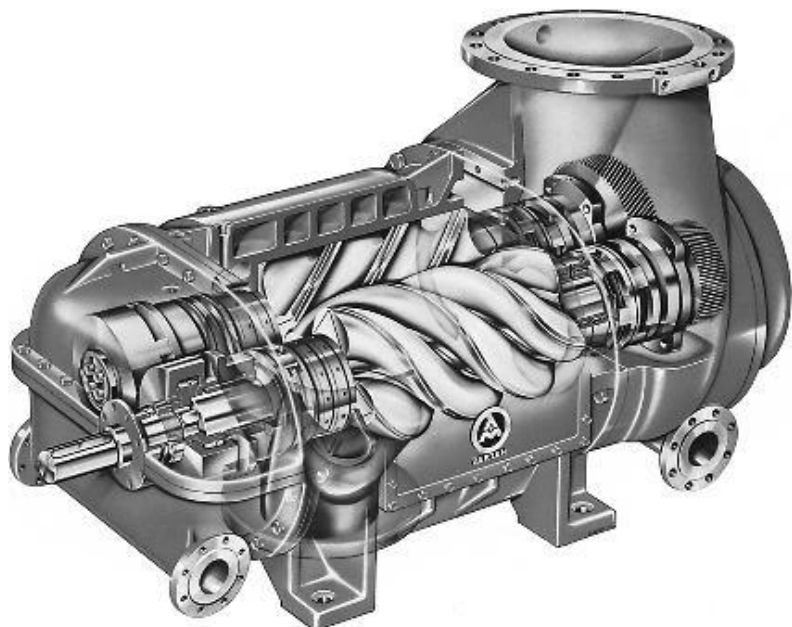
Οι Αεροσυμπιεστές οι οποίοι θα περιγραφούν σε αυτό το κεφάλαιο έχουν σχέση με χαμηλής πίεσης λειτουργίας γενικά. Παρουσιάζονται οι παρακάτω τύποι.

- Περιστροφικός αεροσυμπιεστής κοχλιοειδούς τύπου
- Φυγοκεντρικός αεροσυμπιεστής

2.2 Περιστροφικός αεροσυμπιεστής κοχλιοειδούς τύπου

Ο πρώτος Αεροσυμπιεστής ο οποίος θα συζητηθεί είναι ο Περιστροφικός αεροσυμπιεστής κοχλιοειδούς τύπου. Η λειτουργία των αεροσυμπιεστών αυτού του τύπου στηρίζεται σε δυο ελικοειδής γρανάζια τα οποία είναι τοποθετημένα σε ένα κέλυφος και που γυρνάνε σε αντίθετη φορά μεταξύ τους. Υπάρχει εισαγωγή και εξαγωγή στο αντίστοιχο τέλος του μηχανήματος. Οι αεροσυμπιεστές αυτοί είναι μηχανήματα θετικής εκτοπίσεως με εργαζόμενες φάσεις όπως είναι η αναρρόφηση, κατάθλιψη, και συμπίεση.

Θα μιλήσουμε κυρίως για την λειτουργία του αρσενικού και του θηλυκού λοβού. Εικόνα 2.1

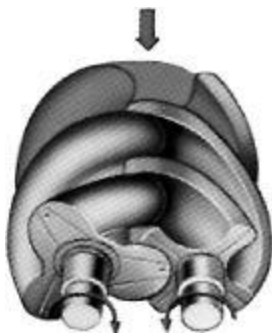


Εικόνα 2.1 Περιστροφικός Αεροσυμπιεστής (Κοχλιοειδούς Τύπου)

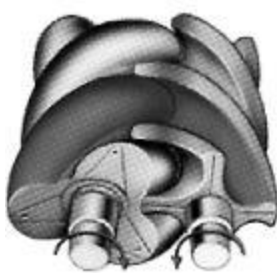
Καθώς η φάση της αναρρόφησης ξεκινά, ο αρσενικός λοβός ξεδιπλώνεται από τον θηλυκό και περιστρέφεται καθώς δημιουργείται ένας κενός χώρος ο οποίος αναρροφά το αέριο. Καθώς ο ρότορας συνεχίζει να δουλεύει, ο μεταξύ χώρος αυξάνεται και ο μεταφερόμενος αέρας περνά μέσα στο χώρο αυτό. Η Εισαγωγή είναι αρκετά μεγάλη και το γέμισμα λαμβάνει χώρο σε κάθε περιστροφή. Η φάση περιστροφής είναι μεταβατική φάση μεταξύ αναρρόφησης και κατάθλιψης όπου το αέριο παγιδεύεται μεταξύ της εισαγωγής και της εξαγωγής και γίνεται η μεταφορά ακτινικά μέσω ορισμένου αριθμού μοιρών περιστροφής σε σταθερή πίεση αναρροφήσεως. Η Εικόνα 2.2 δείχνει μια φάση συμπίεσης. Όπως φαίνεται και παρακάτω η περιστροφή δένει έναν αρσενικό λοβό με έναν θηλυκό (σε αναλογία 4/6). Το σημείο αξονικής εμπλοκής μεταξύ του αρσενικού λοβού και του θηλυκού μετακινείται, και ο κατεχόμενος όγκος του παγιδευμένου αερίου μέσα στο χώρο των λοβών αυξάνεται καθώς επίσης αυξάνεται και η πίεση του αερίου.

Η Φάση συμπίεσης φαίνεται στην εικόνα 2.2γ.

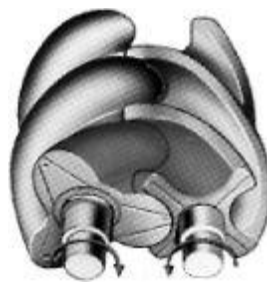
Εικόνα 2.2α



Εικόνα 2.2α



Εικόνα 2.2β

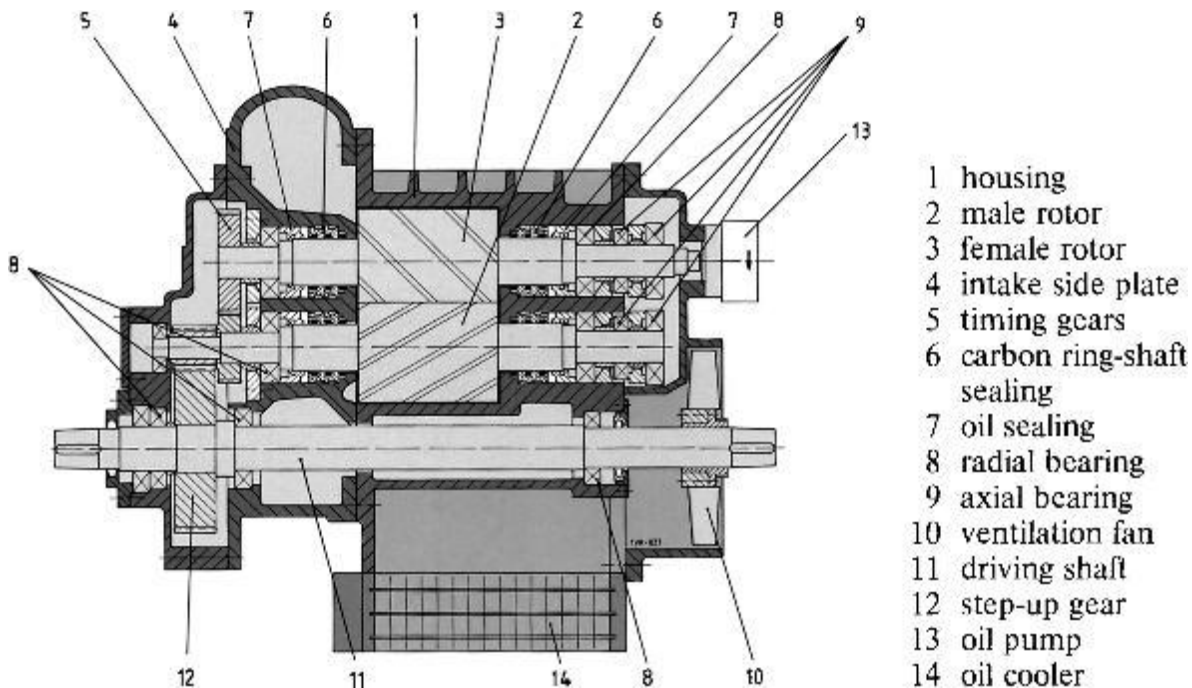


Εικόνα 2.2γ

Επίσης μια καλή εικόνα είναι και η παρακάτω που δείχνει την κατάσταση του μηχανήματος διαγραμματικά καθώς και τα διάφορα μέρη από τα οποία αποτελείται (εικόνα 2.3). Οι περιστροφικοί συμπιεστές είναι εδώ και πολλά χρόνια και είναι μηχανήματα τα οποία είναι φτιαγμένα για συμπίεση λαδιού ή αέρα. Αυτό το οποίο είναι λιγότερο γνωστό είναι ότι είναι μηχανήματα τα οποία μπορούν να συμπιέσουν αμμώνια, αργών, αιθυλένιο, ασετιλίνη, χλωρίνη και αεριώδη μίγματα. Οι Περιστροφικοί αεροσυμπιεστές χρησιμοποιούνται συνήθως στην

μεταλλουργία και θα τους βρούμε συνήθως με τις παρακάτω πίεσης αναρροφήσεως και καταθλίψεως. 300 to 60,000 m³/h (176 to 35,310 scfm – standard cubic feet per minute), με πίεσης καταθλίψεως μέχρι και 40 bar (580 psi).

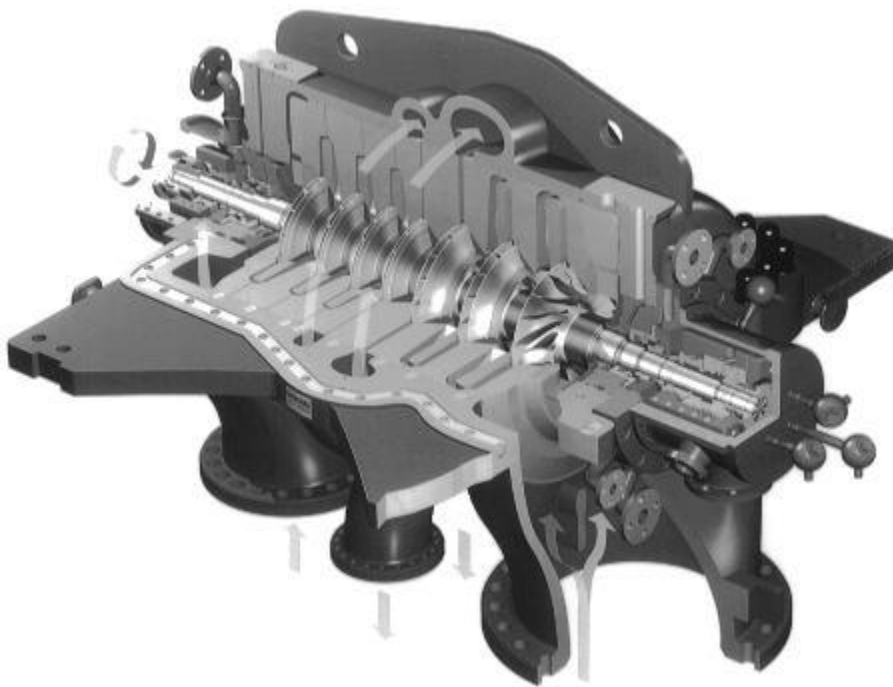
Για περιπτώσεις κενού και απόλυτης πίεσης έχουμε 0.09 bar (1.3 psi)



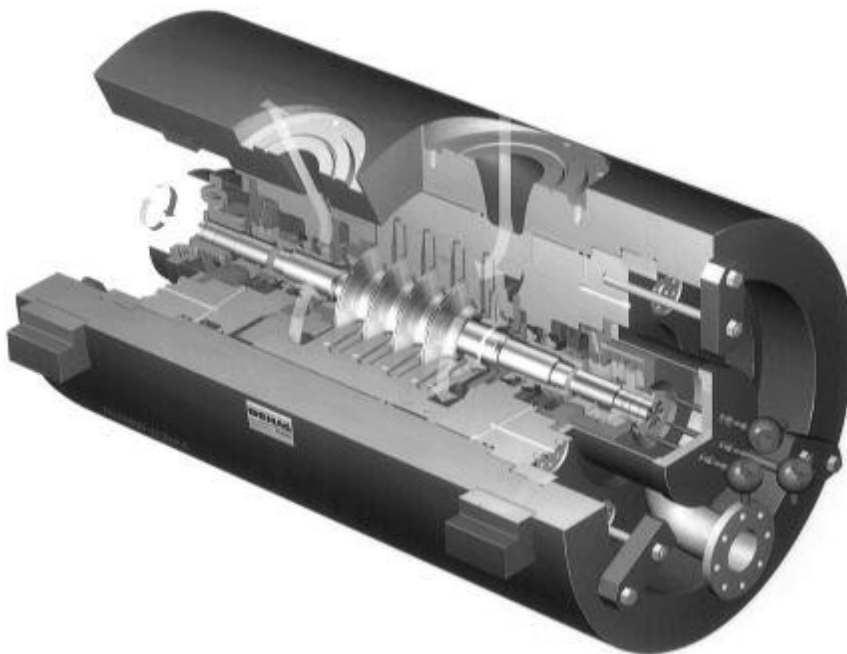
Εικόνα 2.3 Περιστροφικός Αεροσυμπιεστής

2.3 Φυγοκεντρικοί αεροσυμπιεστές

Οι φυγοκεντρικοί αεροσυμπιεστές είναι απλοί εξαρτώμενοι από το κινούμενο αέριο. Σχεδόν οποιοδήποτε αέριο μπορεί να συμπιεστεί από αυτά τα μηχανήματα, και το σημαντικό μέγεθος, καθώς και η ποικιλία πιέσεων που λειτουργούν τους κάνουν αρκετά αποτελεσματικούς όσο αναφορά τις μελλοντικές εφαρμογές. Χιλιάδες φυγοκεντρικοί αεροσυμπιεστές είναι μονού σταδίου μηχανήματα, είτε απλά κατευθυνόμενα με την βοήθεια τροχών και χιλιάδες σχεδιάζονται σε πολυσταδιακές εφαρμογές. Υπάρχουν δύο περιπτώσεων όσο αφορά το τύπο του κελύφους (1) Οριζόντιος διαιρουμένη κάσα εικόνα 2.4 και (2) κάθετου είδους με διαιρούμενο κέλυφος (βαρελοειδής τύπος αεροσυμπιεστή) εικόνα 2.5 .



Εικόνα 2.4 Φυγοκεντρικός αεροσυμπιεστής με διαιρούμενο κέλυφος οριζοντίου τύπου κατασκευής



Εικόνα 2.5 Φυγοκεντρικός αεροσυμπιεστής με διαιρούμενο κέλυφος κάθετου τύπου κατασκευής

Σήμερα πολλά μηχανήματα έχουν φτιαχτεί κατά αυτόν τον τρόπο ώστε να αντέχουν όγκους μεταξύ 500 και 200000 m³/h (294 μέχρι 117000 cfm) σε πιέσεις καταθλίψεως μέχρι και 160 bar (2352 psi). Βαρελοειδούς τύπου αεροσυμπιεστές για υψηλότερες πιέσεις έχουν σχεδιαστεί και δουλεύουν πολύ πετυχημένα.

Εξαρτημένη από τον όγκο της ροής και την αναλογία συμπίεσης, δυο ή τρία ή περισσότερα κελύφη μπορούν να συνυπάρχουν σε σειρά με εμπλεκόμενους τροχούς.

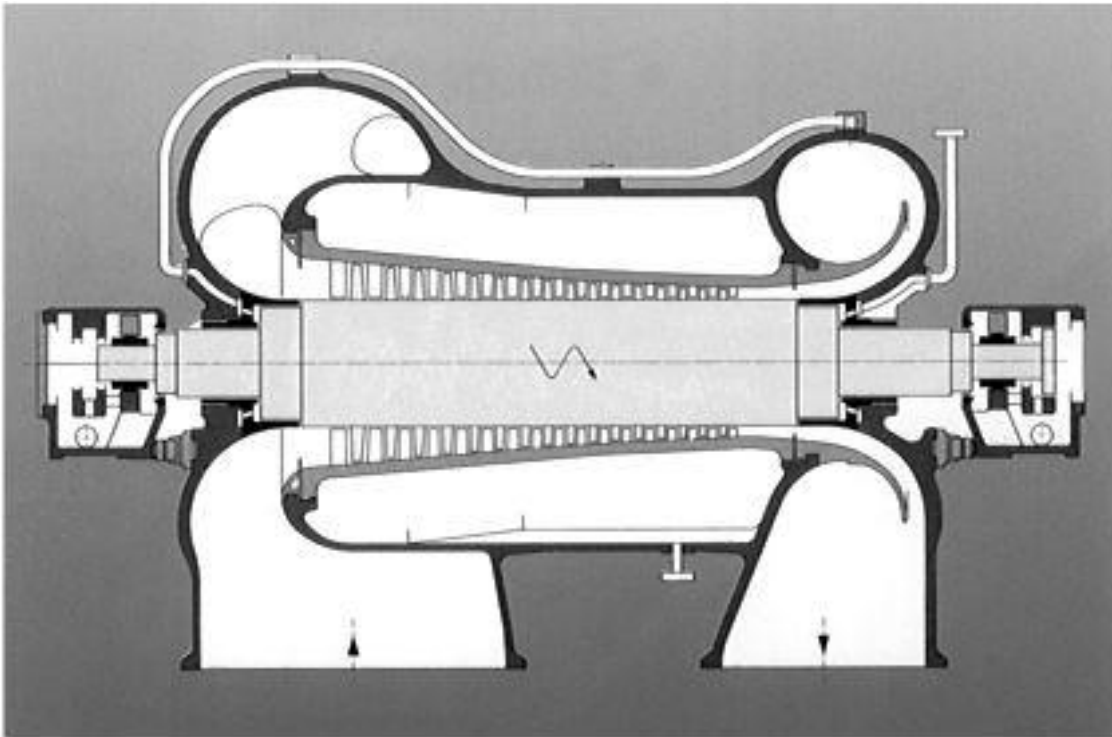
Η οδήγηση συνήθως προέρχεται από τουρμπίνες ατμού ή από ηλεκτρικούς κινητήρες.

Τώρα σε σχέση με τον όγκο και την αναλογία σε συμπίεση, καθώς και με την επιλογή του υλικού κατά το οποίο είναι φτιαγμένο το κέλυφος το ιμπέλερ καθώς και άλλα εξαρτήματα ο σχεδιασμός είναι αρκετά προσαρμόσιμος.

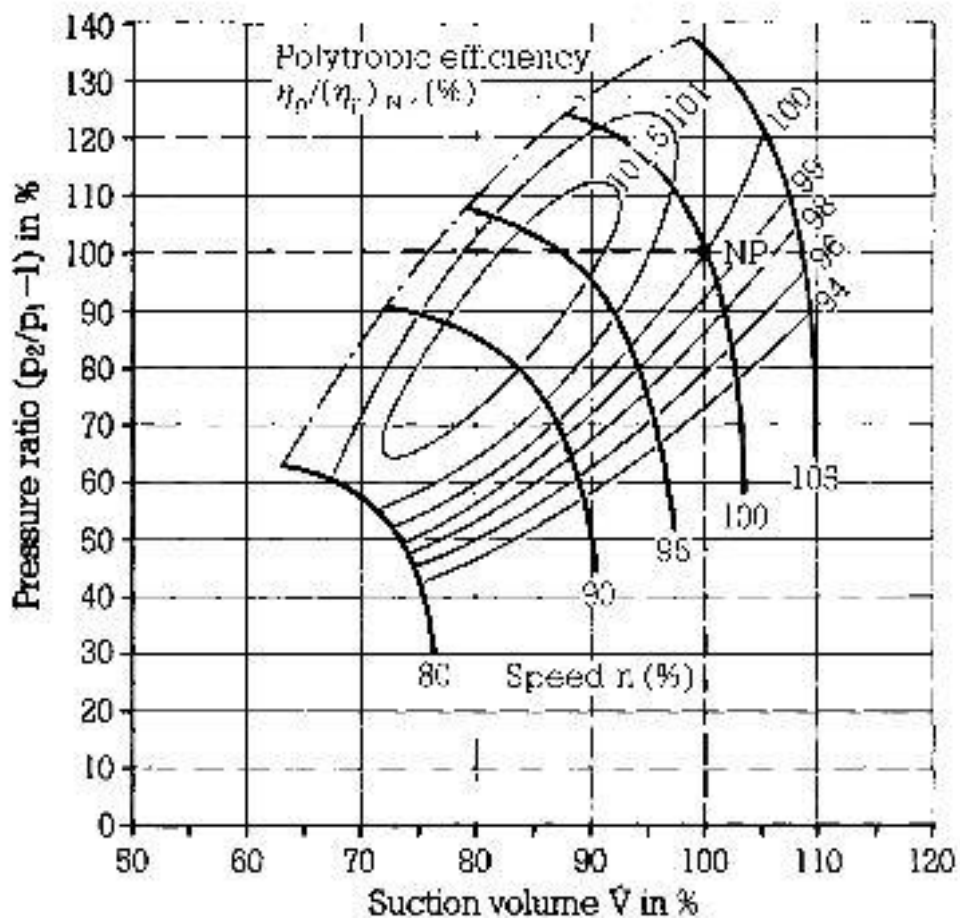
Ο λαβύρινθος το μηχανολογικό seal καθώς και τα σημεία με τα οποία έρχονται σε επαφή μπορούν και είναι φτιαγμένα ώστε να παρέχουν στεγανοποίηση στον άξονα.

Τέλος θα μπορούσαμε να πούμε ότι οι φυγοκεντρικοί αεροσυμπιεστές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για κάθε είδους συμπίεσης αερίου.

Στην εικόνα 2.6 φαίνεται το Διάγραμμα Όγκου Εισαγωγής και Πίεσης για τους φυγοκεντρικοί αεροσυμπιεστές

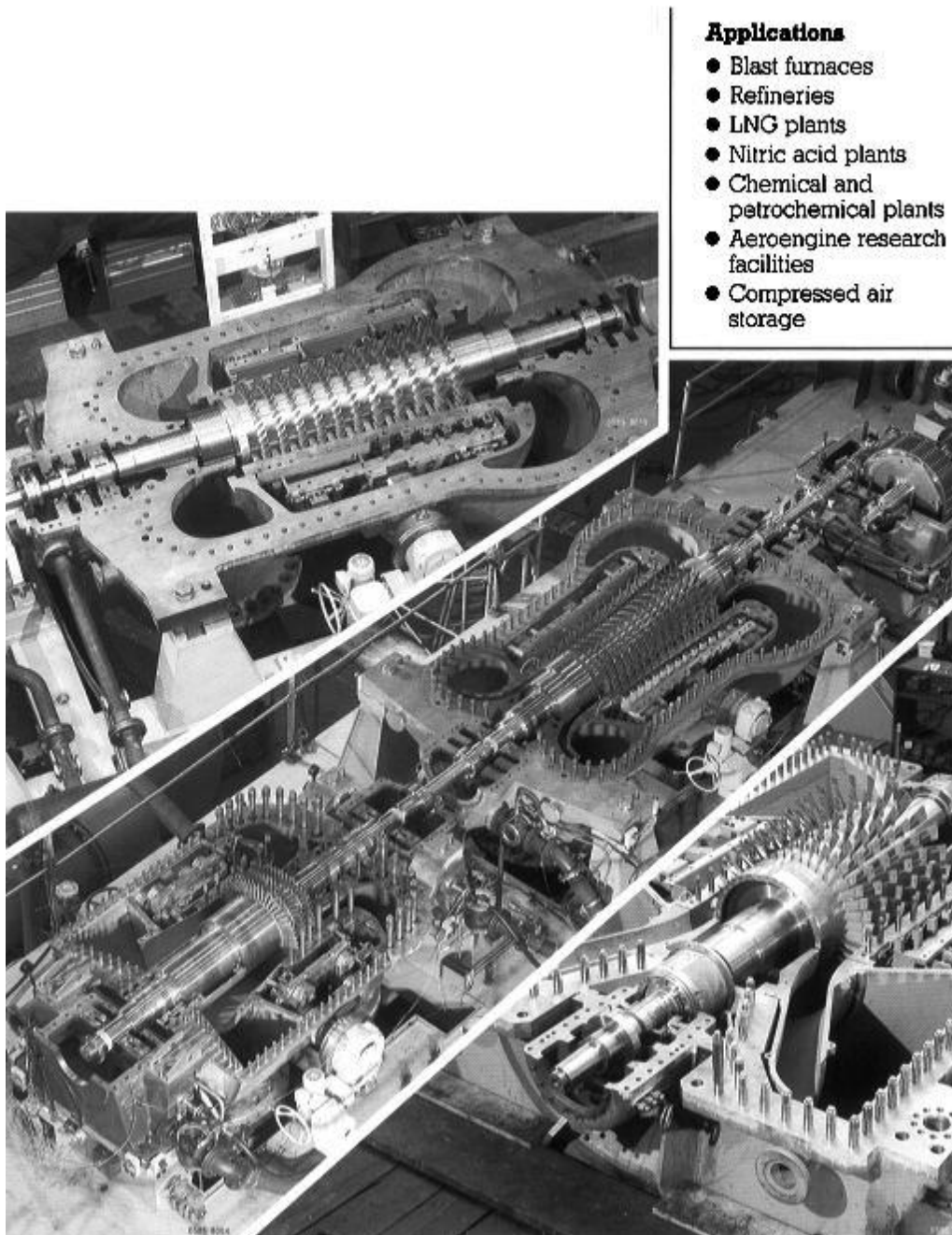


Series A with fixed stator blades (FIXAX).



Εικόνα 2.6 Διάγραμμα Όγκου Εισαγωγής και Πίεσης

Οι αξονικοί αεροσυμπιεστές μπορούν να ικανοποιήσουν μεγάλες παροχές όγκου σε σχετικά μικρά κελύφη και με πολύ καλά δεδομένα σχετικά με την παραγόμενη Ισχύ. Είναι διαθέσιμοι σε διάφορα μεγέθη και παράγουν πιέσεις που ξεπερνούν τα 7 bar σε καθοριζόμενο όγκο μεταξύ 40000 και 1000000 m³/h. Και εδώ θα μπορούσαμε να πούμε ότι οδηγούνται με την βοήθεια ενός ηλεκτρικού κινητήρα. Οι χαμηλές ταχύτητες είναι αναπόφευκτες εκτός και εάν προστεθούν κινητήρες μεταβλητής συχνότητας. Εικόνα 2.7.



Εικόνα 2.7 Αξονικοί Αεροσυμπιεστές

Κεφάλαιο 3 Ασφάλεια - Συντήρηση - Βλάβες

Το κεφάλαιο αυτό αναφέρεται στην ασφάλεια, την συντήρηση και τις τυχόν βλάβες τις οποίες παρουσιάζουν οι αεροσυμπιεστές.

3.1 Ασφάλεια

Η εγκατάσταση, η λειτουργία και η συντήρηση του αεροσυμπιεστή πρέπει να διεξάγονται από εκπαιδευμένο προσωπικό, που είναι εξοικειωμένοι με το περιεχόμενο του εγχειριδίου οδηγιών.

Ο συμπιεστής πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο για τη συμπίεση του αέρα.

Η μη εξουσιοδοτημένη αναδιαμόρφωση ή τροποποίηση του συμπιεστή μπορεί να οδηγήσει σε κινδύνους για την ασφάλεια και δεν επιτρέπεται.

Πριν από κάθε μορφή εργασίας που είναι να ξεκινήσει στο συμπιεστή η ηλεκτρική ενέργεια πρέπει να είναι απενεργοποιημένη στον πίνακα του εκκινητή και τον κύριο πίνακα, και ο διακόπτης για τον κύριο πίνακα και πρέπει να επισημαίνονται με μια ανακοίνωση στην οποία αναφέρεται ότι οι εργασίες επισκευής είναι σε εξέλιξη. Η βαλβίδα εκκένωσης του συμπιεστή πρέπει να κλείσει, και η πίεση πρέπει να κυκλοφορήσει σε όλα τα μέρη πίεση του συμπιεστή.

Οι βαλβίδες ασφαλείας χαμηλής πίεσης και υψηλής πίεσης καθώς επίσης και οποιοσδήποτε άλλος εξοπλισμός ασφαλείας πρέπει να επιθεωρούνται τακτικά. Κατεστραμμένα εξαρτήματα θα πρέπει να αντικατασταθούν με νέα, γνήσια ανταλλακτικά. Ρύθμιση της ασφαλείας των βαλβίδων πρέπει μόνο να γίνει από εξουσιοδοτημένο προσωπικό. Ο συμπιεστής πρέπει ποτέ να μην χρησιμοποιηθεί εφόσον ο εξοπλισμός ασφαλείας είναι ελαττωματικός.

3.2 Συντήρηση

Μετά τις πρώτες 200 ώρες λειτουργίας

Αλλαγή λιπαντικού ελαίου και το φίλτρο λαδιού. Αδειάζουμε το κάρτερ, ενώ το λάδι είναι ζεστό, καθαρίζουμε το κάρτερ σχολαστικά πριν βάλουμε το φρέσκο λάδι.

Καθημερινή επιθεώρηση

Γίνεται μια γρήγορη γενική επιθεώρηση του συνόλου του συμπιεστή (σε κανονική λειτουργία) και ειδικά ελέγχουμε τα ακόλουθα:

- Πίεση λαδιού και στάθμη.
- Θερμοκρασία ψυκτικής κυκλοφορία του νερού και πίεση.
- Αυτόματος εξοπλισμός.

Γενική επισκευή ρουτίνας Α (1000 Ώρες λειτουργίας η κάθε 2 χρόνια)

- 1) Αντικαθίσταται το λιπαντικό έλαιο και το φίλτρο λαδιού.
- 2) Αφαιρούνται οι βαλβίδες και από τις δύο κυλίνδρους. Ελέγχεται για τις κατακαθίσεις του άνθρακα. Αποσυναρμολογείται η βαλβίδα για τον καθαρισμό και την επισκευή εάν είναι απαραίτητο. Όλες οι βαλβίδες και φλάντζες θα πρέπει να αντικατασταθούν με νέα εξαρτήματα κατά τη συναρμολόγηση.
- 3) Επιθεωρείται η εύκαμπτη σύζευξη μεταξύ του συμπιεστή και του κινητήρα.
- 4) Ελέγχονται όλες οι βίδες και τα παξιμάδια για τη σωστή στεγανότητα. Επίσης, ελέγχονται αποσβεστήρες κραδασμών και συνδέσεις σωλήνων, εάν η μονάδα είναι τοποθετημένη με τρόπο ευέλικτο. Γίνεται βέβαιο ότι δεν υπάρχει λαδί που έχει έρθει σε επαφή με τα ελαστικά στοιχεία στους αποσβεστήρες κραδασμών.
- 5) Επιθεωρούνται οι επιφάνειες του κυλίνδρου μέσω ανοιγμάτων βαλβίδων.
- 6) Δοκιμαστική λειτουργία της βαλβίδας ασφαλείας. Θέτεται σε λειτουργία ο συμπιεστής, σιγά-σιγά για να κλείσει τη βαλβίδα διακοπής στην παροχή πεπιεσμένου αέρα. Η πίεση του αέρα δεν πρέπει να υπερβαίνει το μέγιστο πίεση εργασίας + 10%. Οι βαλβίδες ασφαλείας σφραγίζονται και η ρύθμιση δεν θα πρέπει να προσαρμοστεί. Αν οι βαλβίδες έχουν κάποια δυσλειτουργία ή είναι ανοιχτές σε λάθος πίεση, οι βαλβίδες ασφαλείας θα πρέπει να αντικατασταθούν.
- 7) Επιθεωρούνται όλες οι συνδέσεις των σωλήνων (συμπιεστής σε λειτουργία)
- 8) Ελέγχονται ότι όλες οι συσκευές αυτόματης λειτουργίας λειτουργούν σωστά.
- 9) Καθαρίζεται το φίλτρο του αέρα.

Γενική επισκευή ρουτίνας (5000 Ώρες λειτουργίας)

- 1) Αντικαθίσταται το λιπαντικό έλαιο και το φίλτρο λαδιού.
- 2) Αφαιρούνται οι βαλβίδες και από τις δύο κυλίνδρους. Ελέγχεται για τις κατακαθίσεις του άνθρακα. Όλες οι φλάντζες βαλβίδων πρέπει να αντικατασταθούν με καινούργια εξαρτήματα κατά τη συναρμολόγηση.
- 3) Επιθεωρείται η εύκαμπτη σύζευξη μεταξύ του συμπιεστή και του κινητήρα.
- 4) Ελέγχονται όλες οι βίδες και τα παξιμάδια για τη σωστή στεγανότητα. Επίσης, ελέγχονται αποσβεστήρες κραδασμών και συνδέσεις σωλήνων, εάν η μονάδα έχει τοποθετημένη ευελιξία. Γίνεται βέβαιο ότι δεν υπάρχει λαδί που έχει έρθει σε επαφή με τα ελαστικά στοιχεία στους αποσβεστήρες κραδασμών.
- 5) Δοκιμαστική λειτουργία της βαλβίδας ασφαλείας, Θέτετε σε λειτουργία ο συμπιεστής σιγά-σιγά να κλείσει τη βαλβίδα διακοπής στην παροχή πεπιεσμένου αέρα. Η πίεση του αέρα δεν πρέπει να υπερβαίνει το μέγιστο. Πίεση λειτουργίας + 10%. Οι βαλβίδες ασφαλείας σφραγίζονται και η ρύθμιση δεν θα πρέπει να προσαρμοστεί. Αν οι βαλβίδες έχουν κάποια δυσλειτουργία ή είναι ανοιχτές σε λάθος πίεση, οι βαλβίδες ασφαλείας θα πρέπει να αντικατασταθούν.
- 6) Επιθεωρούνται όλες οι συνδέσεις των σωλήνων (συμπιεστής σε λειτουργία).
- 7) Ελέγχονται ότι όλες οι συσκευές αυτόματης λειτουργίας λειτουργούν σωστά.
- 8) Αντικαθίσταται το φίλτρο αέρα εισαγωγής.
- 9) Αφαιρούνται τα ψυγεία και καθαρίζεται το εξωτερικό και το εσωτερικό. Ο εσωτερικός καθαρισμός, γίνετε αφήνοντας το δεσμό σωλήνων να μουλιάσει σε ένα λουτρό της αφαίρεσης του άνθρακα, και γίνεται το ξέπλυμα με ζεστό νερό. Κατάλληλη βούρτσα για το εσωτερικό των σωλήνων μπορεί να αγοραστεί από τον κατασκευαστή. Γίνετε βέβαιο ότι τα προϊόντα καθαρισμού είναι κατάλληλα για το υλικό του σωλήνα (ορείχαλκο/αλουμίνιου).
- 10) Αφαιρούνται έμβολα και μπιέλες. Επιθεωρούνται τα τοιχώματα του κυλίνδρου και του εμβόλου. Αντικαθιστούνται τα ελατήρια του εμβόλου (χρησιμοποιείται ένα εργαλείο δακτύλιος εμβόλου εκτόνωσης για να χωρέσει τα δαχτυλίδια επί του εμβόλου). Καθαρίζουμε όλα τα εξαρτήματα. Αντικαθίσταται ο πύρος υψηλής πίεσης και το κουζινέτο. Επιθεωρούνται τα έδρανα.

Γενική επισκευή ρουτίνας (10.000 Ώρες λειτουργίας)

- 1) Αντικαθίσταται το λιπαντικό ελαίου και το φίλτρο λαδιού.
- 2) Αντικαθιστούνται οι βαλβίδες υψηλής και χαμηλής πίεσης. Αντικαθίσταται η βαλβίδα αντεπιστροφής. Όλες οι φλάντζες βαλβίδων πρέπει να αντικατασταθούν με καινούρια εξαρτήματα κατά τη συναρμολόγηση.
- 3) Επιθεωρείται η εύκαμπτη σύζευξη μεταξύ του συμπιεστή και του κινητήρα.
- 4) Ελέγχονται όλες οι βίδες και τα παξιμάδια για τη σωστή στεγανότητα. Επίσης, ελέγχονται αποσβεστήρες κραδασμών και συνδέσεις σωλήνων, εάν η μονάδα έχει τοποθετημένη ευελιξία. Γίνεται βέβαιο ότι δεν υπάρχει λαδί που έχει έρθει σε επαφή με τα ελαστικά στοιχεία στους αποσβεστήρες κραδασμών.
- 5) Επιθεωρείται η αντλία λαδιού.
- 6) Δοκιμαστική λειτουργία της βαλβίδας ασφαλείας. Γίνεται εκκίνηση του συμπιεστή, σιγά-σιγά να κλείσει τη βαλβίδα διακοπής στην παροχή πεπιεσμένου αέρα. Η πίεση του αέρα δεν πρέπει να υπερβαίνει το μέγιστο. Πίεση λειτουργίας + 10%. Οι βαλβίδες ασφαλείας σφραγίζονται και η ρύθμιση δεν θα πρέπει να προσαρμοστεί. Αν οι βαλβίδες έχουν κάποια δυσλειτουργία ή είναι ανοιχτές σε λάθος πίεση, οι βαλβίδες ασφαλείας θα πρέπει να αντικατασταθούν.
- 7) Επιθεωρούνται όλες οι συνδέσεις των σωλήνων (συμπιεστής σε λειτουργία).
- 8) Ελέγχονται όλες οι συσκευές αυτόματης λειτουργίας λειτουργούν σωστά.
- 9) Αντικαθίσταται το ένθεμα του φίλτρου αέρα.
- 10) Αφαιρούνται τα ψυγεία και καθαρίζεται το εξωτερικό και το εσωτερικό. Ο εσωτερικός καθαρισμός, γίνετε αφήνοντας το δέσιμο σωλήνων να μουλιάσει σε ένα λουτρό της αφαίρεσης του άνθρακα, και το ξέπλυμα με ζεστό νερό. Κατάλληλη βούρτσα για το εσωτερικό των σωλήνων μπορεί να αγοραστεί από τον κατασκευαστή. Γίνεται βέβαιο ότι τα προϊόντα καθαρισμού είναι ακατάλληλα για το υλικό του σωλήνα (ορείχαλκο αλουμινίου).
- 11) Αφαιρούνται τα έμβολα και μπιέλες. Επιθεωρούνται τα τοιχώματα του κυλίνδρου και του εμβόλου. Αντικαθιστούνται τα ελατήρια του εμβόλου (χρησιμοποιείται ένα εργαλείο δακτύλιος εμβόλου εκτόνωσης για να χωρέσει τα δαχτυλίδια επί του εμβόλου). Καθαρίζονται όλα τα εξαρτήματα. Αντικαθιστάται ο δακτύλιος εμβόλου το έδρανο της περόνης, την μανιβέλα τα κελύφη του ρουλεμάν και τα κύρια κουζινέτα.

Σημείωση Μόνο γνησία ανταλλακτικά πρέπει να τοποθετούνται κατά την αντικατάσταση.

Σημαντικό επίσης Πριν από κάθε μορφή εργασίας αρχίζει στον συμπιεστή η ηλεκτρική ενέργεια πρέπει να είναι απενεργοποιημένη στον πίνακα του εκκινητή και τον κύριο πίνακα διανομής. Ο διακόπτης για τον κύριο πίνακα πρέπει να έχει επισημανθεί με μια ανακοίνωση στην οποία αναφέρεται ότι οι εργασίες επισκευής είναι σε εξέλιξη.

3.3 Περιγραφή πίνακα λειτουργίας

<u>Δείκτης στοιχείο / ελέγχου.</u>	<u>Περιγραφή.</u>
Σήμα λειτουργίας του λαμπτήρα.	Ανάβει όταν ο συμπιεστής είναι σε λειτουργία.
Λαμπάκι ένδειξη (πίεσης λαδιού).	Ανάβει αν ο συμπιεστής σταματήσει λόγο χαμηλής πίεσης λαδιού.
Λαμπάκι ένδειξη (θερμοκρασία αέρα).	Ανάβει όταν ο συμπιεστής έχει τεθεί εκτός λειτουργίας εξαιτίας της υπερβολικής θερμοκρασίας του αέρα εξόδου.
Λαμπάκι ένδειξη (Υπερένταση).	Ανάβει όταν ο συμπιεστής έχει τεθεί εκτός λειτουργίας λόγω του υπερβολικού ρεύματος του κινητήρα.
Μετρητής ωρών λειτουργίας.	Δείχνει τις ώρες εργασίας του συμπιεστή.
Επιλογέας τρόπου λειτουργίας.	1)Χειροκίνητη θέση του επιλογέα: Έναρξη του συμπιεστή χειροκίνητα. Ο συμπιεστής ξεκινά και συνεχίζει να λειτουργεί μέχρι να απενεργοποιηθεί χειροκίνητα. 2)Επιλογέας θέση '0': Απενεργοποιεί τον συμπιεστή χειροκίνητα. Όλα τα εκκρεμή μηνύματα επαναφέρονται. 3) Επιλογέας στην θέση 'αυτόματο': Ο συμπιεστής ξεκινά και σταματά με το άνοιγμα και το κλείσιμο μιας επαφής εξωτερικού διακόπτη (διακόπτης πίεσης του συμπιεσμένου αέρα δέκτη).
Κεντρικός διακόπτης	Διακόπτει την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος από τη συσκευή ελέγχου συμπιεστή στο συμπιεστή. Ένας κεντρικός διακόπτης πρέπει να εγκατασταθεί εάν απαιτείται από τους τοπικούς νόμους και κανονισμούς.

3.4 Βλάβες και πιθανά αίτια

<u>Βλάβη σύμπτωμα</u>	<u>Πιθανή αιτία</u>	<u>Τρόπος επίλυσης</u>
Ο συμπιεστής έχει κακή ικανότητα / ή δεν παράγει πλήρη πίεση.	Βρώμικες βαλβίδες ή ζημιά στις βαλβίδες.	Επιθεώρηση και καθαρισμός όλων των βαλβίδων. Αντικατάσταση των ελαττωματικών εξαρτημάτων.
	Τα Εμβολοφόρα δαχτυλίδια έχουν κολλήσει στα αυλάκια του δακτυλίου, ή έχουν ζημιά ή είναι σπασμένα.	Αποσυναρμολόγηση των δαχτυλιδιών. Καθαρισμός των αυλακίων και των δαχτυλιδιών και αντικατάσταση των ελαττωματικών εξαρτημάτων. Συναρμολόγηση, καθαρισμός με πετρέλαιο των τοιχωμάτων του κυλίνδρου.
	Διαρροή στη βαλβίδα ασφαλείας.	Αντικατάσταση της βαλβίδας ασφαλείας.
	Ελαττωματική φλάντζα της κυλινδροκεφαλής.	Αντικατάσταση της φλάντζας.
	Βουλωμένο φίλτρο αέρα.	Καθαρισμός του φίλτρου.
Χαμηλή πίεση ή χτυπήματα στην βαλβίδα ασφαλείας.	Ζημιά στην Βαλβίδα αναρρόφησης υψηλής πίεσης ή είναι λερωμένη.	Επιθεώρηση και καθαρισμός των βαλβίδων και αντικατάσταση των ελαττωματικών εξαρτημάτων.
	Διαρροή σταθεροποιητικού στη βαλβίδα αναρρόφησης υψηλής πίεσης.	Αντικατάσταση του σταθεροποιητικού.
	Χαμηλή πίεση στην βαλβίδα ασφαλείας ελαττωματική ή κατεστραμμένη.	Αντικατάσταση της βαλβίδας ασφαλείας.
Υψηλή πίεση ή χτυπήματα στην βαλβίδα ασφαλείας.	Κλείσιμο βαλβίδας διακοπής στη γραμμή αέρα.	Άνοιγμα της βαλβίδας διακοπής.
	Φραγμένη ανεπίστροφη βαλβίδα.	Αφαίρεση και καθαρισμός της ανεπίστροφης βαλβίδας. Αντικατάσταση των ελαττωματικών εξαρτημάτων.
	Υψηλή πίεση στην βαλβίδα ασφαλείας ελαττωματική ή κατεστραμμένη.	Αντικατάσταση της βαλβίδας ασφαλείας.

Βαλβίδες χρειάζονται επισκευή πάρα πολύ συχνά.	Υπερθέρμανση.	Έλεγχος της ψύξης του νερού κυκλοφορίας και η θερμοκρασία του νερού. Επιθεώρηση και ενδεχομένως καθαρισμός των ψυγείων.
	Μολυσμένος αέρας εισαγωγής.	Επιθεώρηση του φίλτρου εισαγωγής.
	Κακής ποιότητας λάδι λίπανσης.	Αλλαγή της ποιότητας του λαδιού.
	Βίδες του σφιγκτήρα της βαλβίδα δεν έχουν σφιχτεί αρκετά.	Σφίξιμο των βιδών του σφιγκτήρα με τη σωστή δύναμη.
Υπερθέρμανση ή / και μη φυσιολογικός θόρυβος στο στροφαλοθάλαμο.	Ελαττωματικά έδρανα.	Επιθεώρηση των εδράνων και έλεγχος των διάκενων.
	Χαμηλή στάθμη λαδιού ή υγρασία στο λάδι.	Στράγγισμα και καθαρισμός του φρεατίου του στροφαλοθάλαμου, γέμισμα με νέο λάδι.
	Εμπλοκές στα έδρανα του στροφαλοφόρου.	Έλεγχος των διάκενων. Αντικατάσταση των ελαττωματικών εξαρτημάτων.
Υπερθέρμανση εμβόλου και την τριβή.	Λανθασμένη τοποθέτηση του εμβόλου ή ζυγώματος ρουλεμάν.	Αντικατάσταση των ελαττωματικών εξαρτημάτων, έλεγχος του Εμβόλου και καθαρισμός, καθαρισμός του δαχτυλιδιού και του σταυρού ρουλεμάν.
	Δυσλειτουργία ψύξης.	Έλεγχος της ψύξης του νερού κυκλοφορίας και της θερμοκρασίας του νερού.
Αυξημένη κατανάλωση λαδιού.	Κατεστραμμένα ελατήρια εμβόλου.	Αντικατάσταση ελατηρίων εμβόλου.
	Διαρροή.	Έλεγχος της εξαγωγής του συμπιεστή.
Εκπομπή λαδιού από τον εξαερισμό του στροφαλοθαλάμου.	Ελαττωματικά ή φθαρμένα ελατήρια εμβόλου.	Αφαίρεση και έλεγχος του εμβόλου και αν χρειαστεί αντικατάσταση ελαττωματικών ελατηρίων του εμβόλου.
	Ελαττωματική βαλβίδα εξαερισμού.	Αντικατάσταση της βαλβίδας εξαερισμού.

Ρήξη δίσκου διάρρηξης.	Η πίεση του νερού ψύξης είναι πολύ υψηλή.	Έλεγχος ότι η πίεση είναι εντός των καθορισμένων ορίων.
	Η θερμοκρασία του νερού ψύξεως είναι πολύ υψηλή.	Έλεγχος ότι η θερμοκρασία είναι εντός των καθορισμένων ορίων.
	Αυξημένη πίεση στο σύστημα ψύξης νερού.	Καθορισμός τι προκαλεί αυξημένη πίεση και την εξάλειψη του.
Φθαρμένα έλασμα καουτσούκ στην σύζευξη μεταξύ του συμπιεστή και του κινητήρα.	Κακή ευθυγράμμιση του συμπιεστή και των αξόνων του κινητήρα.	Σωστή ευθυγράμμιση του συνδέσμου.

Επίλογος - Συμπεράσματα

Παρατηρούμε πως τα περασμένα χρόνια η πετυχημένη ιδέα σχεδιασμού μοιραζόταν από περισσότερους από έναν κατασκευαστές που είχαν κοινό όραμα. Οι καλοί σχεδιαστές πάντα μοιράζονταν στοιχεία μεταξύ τους όσο αφορά τον επιτυχημένο σχεδιασμό. Είναι αυτό τα οποίο λέμε με λίγα λόγια κοινώς εξέλιξη. Η εξέλιξη δεν ήρθε γρήγορα αλλά ήρθε μετά από διαφορές ανακατατάξεις οι οποίες έγιναν χρήσιμες για τους μελλοντικούς σχεδιαστές. Πολλά μοντέλα και ιδέες δεν δούλευαν μέχρι να επετεύχθη το τελικό το οποίο ήταν και το πλέον πετυχημένο. Αυτό ισχύει και στα κομπρεσέρ αέρα για τα όποια γίνεται λόγος καθώς δεν αποτελούν εξαίρεση του κανόνα.

Τα εργαστήρια καθώς και τα εργοστάσια αποκαλύπτουν ότι η κακή οργάνωση, η κουλτούρα, καθώς και η κακή επικοινωνία αποτελούν τα μεγαλύτερα φράγματα για να επετεύχθη η μεγίστη απόδοση. Ο μεσαίος κρίκος της αλυσίδας όπως είναι οι τεχνίτες, εργοδηγοί, οι άνθρωποι οι οποίοι θα βάλουν σε εφαρμογή πρακτικώς την ιδέα η οποία είναι σχεδιασμένη σε χαρτί, αποτελούν ένα σημαντικό και αναπόσπαστο κομμάτι της βιομηχανικής παράγωγης. Αυτό το προσωπικό αποτελεί κλειδί για την απολυτή επιτυχία του σχεδιασμού. Τέλος θα μπορούσαμε με λίγα λόγια να πούμε ότι κατά το σχεδιασμό μέχρι την πραγματική υλοποίηση της κατασκευής πάντα υπάρχει ένα πρακτικό κενό κομμάτι γνώσεων το οποίο πρέπει να υπερκαλυφτεί μέχρι να φτάσουμε στον πετυχημένο σχεδιασμό. Αυτό το κενό υπερκαλύπτεται από ανθρώπους που είναι άρτια εκπαιδευμένοι στο πρακτικό κομμάτι της δουλειάς.

Άρα η οργάνωση, η εκπαίδευση καθώς και η τεχνογνωσία επάνω στο αντικείμενο της συντηρήσεως των κομπρεσέρ αέρα παίζουν πάντα σημαντικό ρόλο στην υλοποίηση μιας πετυχημένης ιδέας, διότι οι αεροσυμπιεστές είναι από τα σημαντικότερα μηχανήματα για την ομαλή λειτουργία του πλοίου. Η συντήρηση τους καθώς επίσης και η λειτουργία τους πάντα πρέπει να γίνονται με βάση όλα όσα αναφέρει το εγχειρίδιο λειτουργίας του κατασκευαστή από το εκάστοτε μηχάνημα.

Βιβλιογραφία

- 1) Instruction manual air compressor, instruction book for compressor type Hv2/200.
- 2) Compressor Handbook by Paul C. Hanlon.
- 3) Introduction to Marine Engineering by D.A Taylor.
- 4) Βοηθητικά μηχανήματα από Κωνσταντίνο. ΗΡ. Μιμηκοπουλο.
- 5) H. P. Bloch, Consider a low-maintenance compressor, Chemical Engineering, July 18, 1988.
- 6) Bently-Nevada Corporation, System 1, Release 2.0, Bently-Nevada, Minden, Nev., 1998.
- 7) Prognost GmbH, Prognost System for Reciprocating Compressors, Prognost, Rheine, Germany, 2004.

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	3
Abstract.....	4
Πρόλογος.....	5
Κεφάλαιο 1 Αεροσυμπιεστές υψηλής πίεσης - περιγραφή εξαρτημάτων - λειτουργία	6
1.1 Τύποι αεροσυμπιεστών	6
1.2 Εμβολοφόροι Αεροσυμπιεστές	7
1.3 Περιγραφή εξαρτημάτων - λειτουργία	9
Κεφάλαιο 2 Αεροσυμπιεστές χαμηλής πίεσης - περιγραφή εξαρτημάτων - λειτουργία	12
2.1 Τύποι αεροσυμπιεστών	12
2.2 Περιστροφικός αεροσυμπιεστής κοχλιοειδούς τύπου	12
2.3 Φυγοκεντρικοί αεροσυμπιεστές	14
Κεφάλαιο 3 Ασφάλεια - Συντήρηση - Βλάβες	18
3.1 Ασφάλεια	18
3.2 Συντήρηση	19
3.3 Περιγραφή πίνακα λειτουργίας	22
3.4 Βλάβες και πιθανά αίτια	23
Επίλογος	27
Βιβλιογραφία.....	28
Περιεχόμενα.....	29