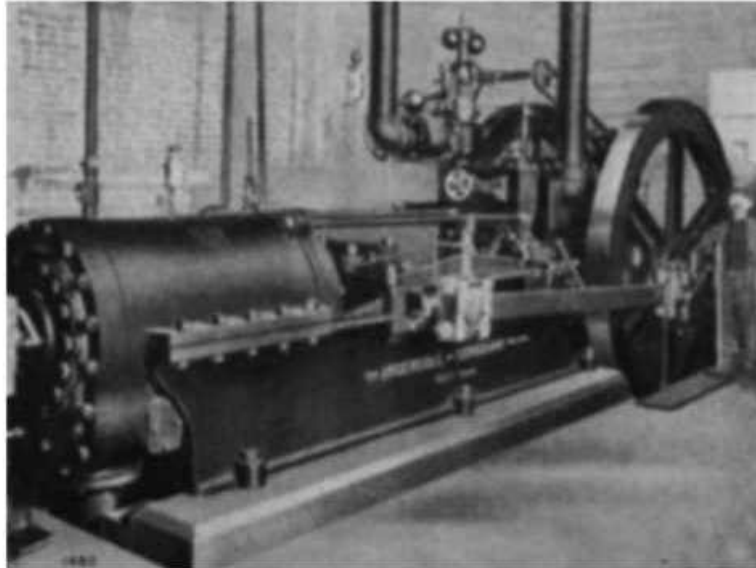
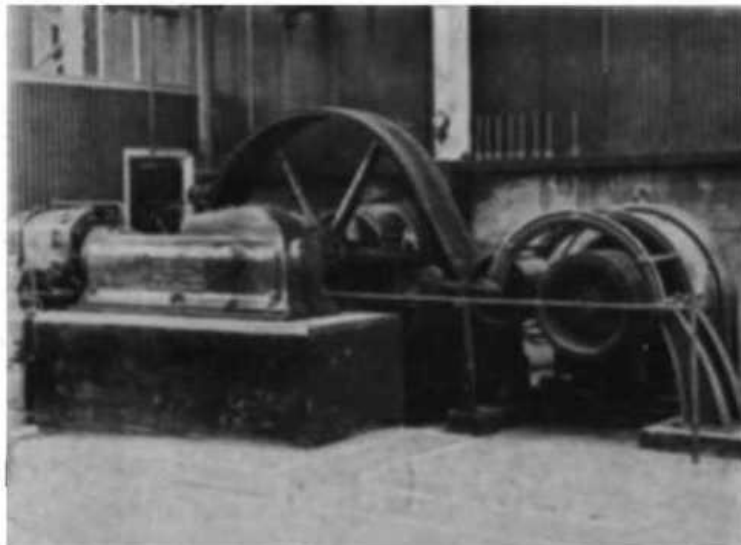


ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ  
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



(1.) Steam-driven air compressor (capacity 600 cubic feet per minute) at the old Workshops at Hillside.



(2.) Modern electrically-driven air compressor (capacity 650 cubic feet per minute) recently installed at Hillside.

**ΘΕΜΑ : ΤΥΠΟΙ ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΩΝ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ  
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΕΥΘΥΜΙΑΔΟΥ ΣΩΣΑΝΝΑ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΓΟΥΛΟΠΟΥΛΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ**

**ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ  
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΘΕΜΑ: ΤΥΠΟΙ ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΩΝ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ  
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΕΥΘΥΜΙΑΔΟΥ ΣΩΣΑΝΝΑ  
ΑΜ : 4167**

**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ:**

**Βεβαιώνεται η ολοκλήρωση της παραπάνω πτυχιακής εργασίας**

**Ο καθηγητής**

## 1.ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην πτυχιακή εργασία που ακολουθεί γίνεται ανάπτυξη στο θέμα των αεροσυμπιεστών τους τύπους και τον τρόπο λειτουργίας. Γίνεται η ανάπτυξη αρχικά για την αρχή λειτουργίας αεροσυμπιεστή το πώς δουλεύει και δίνονται κάποια παραδείγματα για να μπορέσουμε να καταλάβουμε την λειτουργία του αεροσυμπιεστή. Στη συνέχεια διαβάζουμε για την κατάταξη και τα είδη των αεροσυμπιεστών πως διακρίνονται αναλύοντας 2 εικόνες οι οποίες αναφέρονται σε ένα από τα είδη των αεροσυμπιεστών τους περιστροφικούς αεροσυμπιεστές. Μετά από κάποιο χρονικό διάστημα χρόνων η των τοποθέτηση των αεροσυμπιεστών στα πλοία έγινε αναγκαία όσο αφορά την κυρία προωστήρια εγκατάσταση και αυτό προκύπτει κατά την ανάπτυξη της μηχανής εσωτερικής καύσεως και αναφέρουμε πόσο μπορεί να εξελιχθεί ένας αεροσυμπιεστής και το τι χρειάζεται. Αναφέρουμε πόσο χρήσιμος είναι ένας αεροσυμπιεστής σε ένα πλοίο και πως λειτουργεί σε διάφορες μηχανές όπως δίχρονες τετράχρονες κ.τ.λ. Αναλύουμε τους τύπους των αεροσυμπιεστών και τον τρόπο λειτουργίας τα πλεονεκτήματα τους τα μειονεκτήματα τους και γενικά τον τρόπο λειτουργίας από το κάθε ένα είδος ενός αεροσυμπιεστή εμβολοφόρου, περιστροφικού αεροσυμπιεστή εκτοπίσεως, περιστροφικού αεροσυμπιεστή ροής, κλειστού τύπου, ημίκλειστου τύπου και ανοικτού τύπου. Κλείνοντας αναλύουμε τα μέρη των παλινδρομικών αεροσυμπιεστών και την αρχή λειτουργίας για το κάθε ένα από αυτά.

## **ABSTRACT**

This dissertation is concerned with the presentation of air compressors, their types and their mode of operation. At first, the principle of operation of an air compressor is presented followed by a few examples, so that the reader can understand its operation. Then, the way air compressors are classified into certain categories is presented and the rotary air compressors are thoroughly described by means of two pictures.

In the course of time, the installation of air compressors on board ships has become a necessity as far as main propulsion units are concerned and this necessity results from the development of internal combustion engines. Reference is also made to the way air compressors can evolve and the uses they can be put to on board.

An analysis of air compressors types as well as of their mode of operation is provided along with their advantages and disadvantages. A general description is also given of the way each type of air compressors operates. In conclusion, the different parts comprising the reciprocating air compressors are described and the principle of operation of each one of them is analysed.

## **ΠΡΟΛΟΓΟΣ**

Η πτυχιακή εργασία έχει ως θέμα τους αεροσυμπιεστές τη χρήση και τη λειτουργία του πάνω σε ένα πλοίο. Υπάρχουν διαφορά είδη αεροσυμπιεστών τα οποία και αναλύουμε και σε κάποια είδη από αυτά φέρνουμε και κάποια παραδείγματα για να καταλάβουμε καλύτερα την λειτουργία και την χρησιμοποίηση τους χρήση των αεροσυμπιεστών έγινε αναγκαία τα τελευταία χρόνια σε οποιοδήποτε πλοίο και σε οποιαδήποτε μηχανή λόγω της ανάπτυξης της μηχανής εσωτερικής καύσης.

# 1.ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗ

Οι αεροσυμπιεστές είναι μηχανήματα, με τα οποία επιτυγχάνουμε την παραγωγή πεπιεσμένου αέρα. Αναρροφούν τον αέρα από το περιβάλλον, τον συμπιέζουν σε πιέσεις μεγαλύτερες από την ατμοσφαιρική και τον καταθλίβουν συμπιεσμένο για αποθήκευση σε ελεγχόμενους κλειστούς χώρους, που ονομάζονται αεριοφυλάκια ή αεροφιάλες και στα κατάλληλα δίκτυα για παραπέρα χρησιμοποίηση του. Ο αεροσυμπιεστής είναι οτιδήποτε αυξάνει την ποσότητα του αέρα που περιέχεται μέσα σε ένα συγκεκριμένο χώρο. Συμπύσσοντας τον αέρα, η πίεση του αυξάνεται. Αυτό δημιουργεί μια δύναμη χρήσιμη για διάφορους σκοπούς, όπως βιομηχανικούς, παραγωγής, εμπορικούς και προσωπικούς.

Ένα είδος αεροσυμπιεστή είναι ο πνεύμονας. όταν ένας άνθρωπος παίρνει μια βαθιά ανάσα, για παράδειγμα, για να σβήσει ένα κερί, αυτός ή αυτή αυξάνει την πίεση του αέρα μέσα στους πνεύμονες, οι οποίοι στην πραγματικότητα γίνονται αεροσυμπιεστές που περιέχουν συμπιεσμένο αέρα. η δύναμη του αέρα στα πνευμόνια χρησιμοποιείται για να σβήσει η φλόγα του κεριού. Οι τεχνητοί αεροσυμπιεστές χωρίζονται γενικά σε δύο είδη, είτε θετικού εκτοπίσματος ή δυναμικοί, και καθορίζονται από τον τρόπο λειτουργίας τους. ένας αεροσυμπιεστής θετικού εκτοπίσματος λειτουργεί γεμίζοντας και στη συνέχεια αδειάζοντας ένα θάλαμο αέρα. Τρεις συνηθισμένοι τύποι αεροσυμπιεστών θετικού εκτοπίσματος είναι οι παλινδρομικοί, οι κοχλιοειδείς περιστροφικοί και οι περιστροφικοί με ολισθαίνοντα πτερύγια. αντιθέτως, οι δυναμικοί αεροσυμπιεστές χρησιμοποιούν μια περιστρεφόμενη συσκευή για να επιταχύνουν και κατόπιν να μειώσουν την ταχύτητα του αέρα. Αυτή η διαδικασία χρησιμοποιεί την ταχύτητα ή τα στοιχεία της ταχύτητας και της διεύθυνσης του αέρα για να αυξηθεί η πίεση του αέρα. οι φυγοκεντρικοί αεροσυμπιεστές είναι δυναμικοί αεροσυμπιεστές.

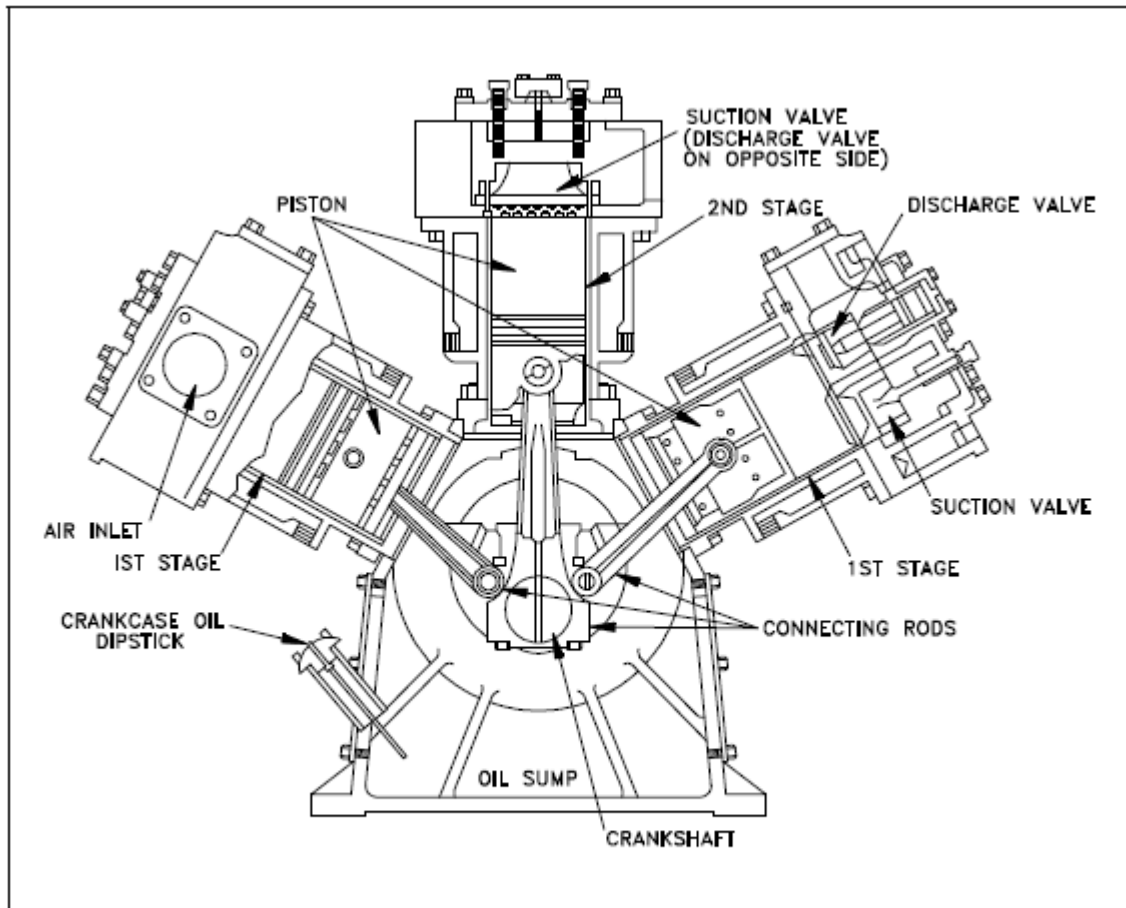


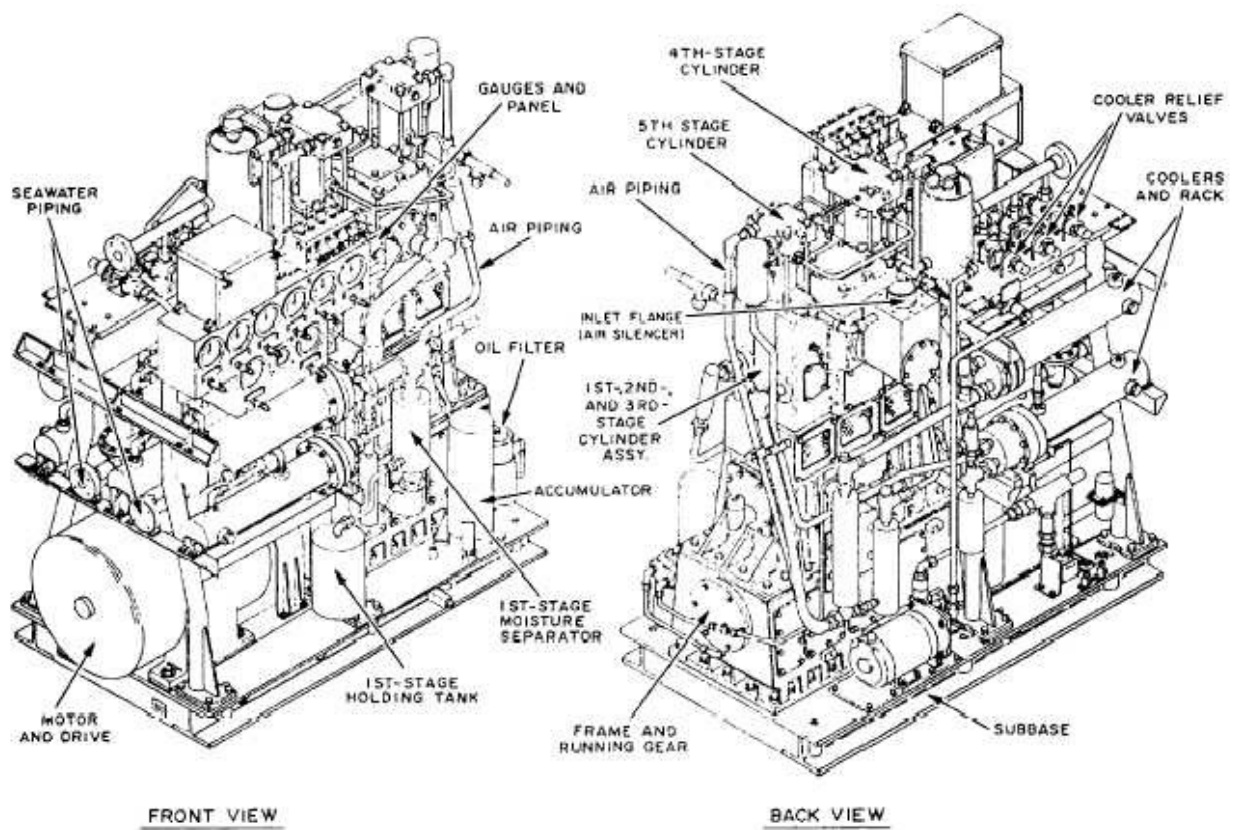
Figure 1 Reciprocating Air Compressor

### ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΟΛΥΣΤΑΔΙΑΚΟΥ ΕΜΒΟΛΟΦΟΡΟΥ ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗ

Ο αεροσυμπιεστής υψηλής πίεσης είναι ένας κάθετος, πενταβάθμιος, παλινδρομικός συμπιεστής. Λειτουργεί όντας άμεσα συνδεδεμένος με έναν ηλεκτρικό κινητήρα. Γίνεται παραπομπή στις εικόνες 10-27 και 10-28 καθώς περιγράφεται ο συμπιεστής. Η δευτερεύουσα βάση στηρίζει το συγκρότημα του συμπιεστή, τον ηλεκτρικό κινητήρα μετάδοσης κίνησης, και τα ψυγεία και το συγκρότημα των οδοντωτών ράβδων και τροχών. Ο στροφαλοθάλαμος είναι απευθείας βιδωμένος με μπουλόνια στη δευτερεύουσα βάση και αποτελείται από το σκελετό και την προέκταση του σκελετού. Ο σκελετός στεγάζει το στροφαλοφόρο άξονα και την αντλία λαδιού. Η προέκταση του σκελετού είναι ανοικτή στην ατμόσφαιρα και απομονώνει το σκελετό που λιπαίνεται με συμβατικό τρόπο από τους χωρίς λάδι κυλίνδρους. Οι ευθυντηρίες του σταυρού είναι κατεργασμένες με εργαλειομηχανή μέσα στην προέκταση του σκελετού. Ένα μονοκόμματο σώμα περιέχει τους πρώτους κυλίνδρους τριών βαθμίδων και είναι μονταρισμένο πάνω στην προέκταση του σκελετού (εικ. 10-28). Οι κύλινδροι είναι διατεταγμένοι σε σειρά.

Η πρώτη βαθμίδα είναι στο κέντρο, η δεύτερη βαθμίδα είναι στο άκρο του κινητήρα και η τρίτη βαθμίδα είναι εκτός πλοίου. Η τέταρτη βαθμίδα είναι μονταρισμένη πάνω από τη δεύτερη βαθμίδα και η πέμπτη βαθμίδα είναι πάνω από την τρίτη. Τα έμβολα της τέταρτης και πέμπτης βαθμίδας είναι το ένα μετά το άλλο μονταρισμένα στα έμβολα της δεύτερης και τρίτης βαθμίδας, αντίστοιχα. Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας, ο περιβάλλον αέρας αναρροφάται μέσα στον κύλινδρο πρώτης βαθμίδας μέσω του φίλτρου εισαγωγής και των βαλβίδων εισαγωγής. Η πρώτη βαθμίδα είναι διπλής ενεργείας, και ο αέρας αναρροφάται στην κατώτερη περιοχή του κυλίνδρου καθώς το έμβολο κινείται προς τα επάνω. Κατά την ίδια στιγμή, ο αέρας στον ανώτερο κύλινδρο συμπιέζεται και ωθείται έξω από την ανώτερη βαλβίδα κατάθλιψης. Καθώς το έμβολο κινείται προς τα κάτω, ο αέρας αναρροφάται μέσα στον ανώτερο κύλινδρο. Παρομοίως, ο αέρας στον κατώτερο κύλινδρο συμπιέζεται και ωθείται έξω από την κατώτερη βαλβίδα κατάθλιψης. Συμπιεσμένος αέρας φεύγει από τις βαλβίδες κατάθλιψης της πρώτης βαθμίδας και ρέει μέσα από το ενδιάμεσο ψυγείο στο διαχωριστή υγρασίας πρώτης βαθμίδας. Ο διαχωριστής πρώτης βαθμίδας έχει μια μικρή δεξαμενή μονταρισμένη στην πλευρά του σκελετού του συμπιεστή κάτω από τον πίνακα των οργάνων μέτρησης και μια δεξαμενή κράτησης μονταρισμένη κάτω από την οδοντωτή ράβδο του ψυγείου. Οι διαχωριστές για τις υπόλοιπες βαθμίδες διαχειρίζονται μικρότερους όγκους αέρα εξαιτίας της συμπίεσης. Συνεπώς, οι διαχωριστές και οι θάλαμοι κράτησης είναι μικρότεροι και ενσωματώνονται σε μια μόνο δεξαμενή. Το συμπύκνωμα απομακρύνεται από το αέρα καθώς συγκρούεται με τα εσωτερικά διαφράγματα της δεξαμενής και περισυλλέγεται στο θάλαμο κράτησης.





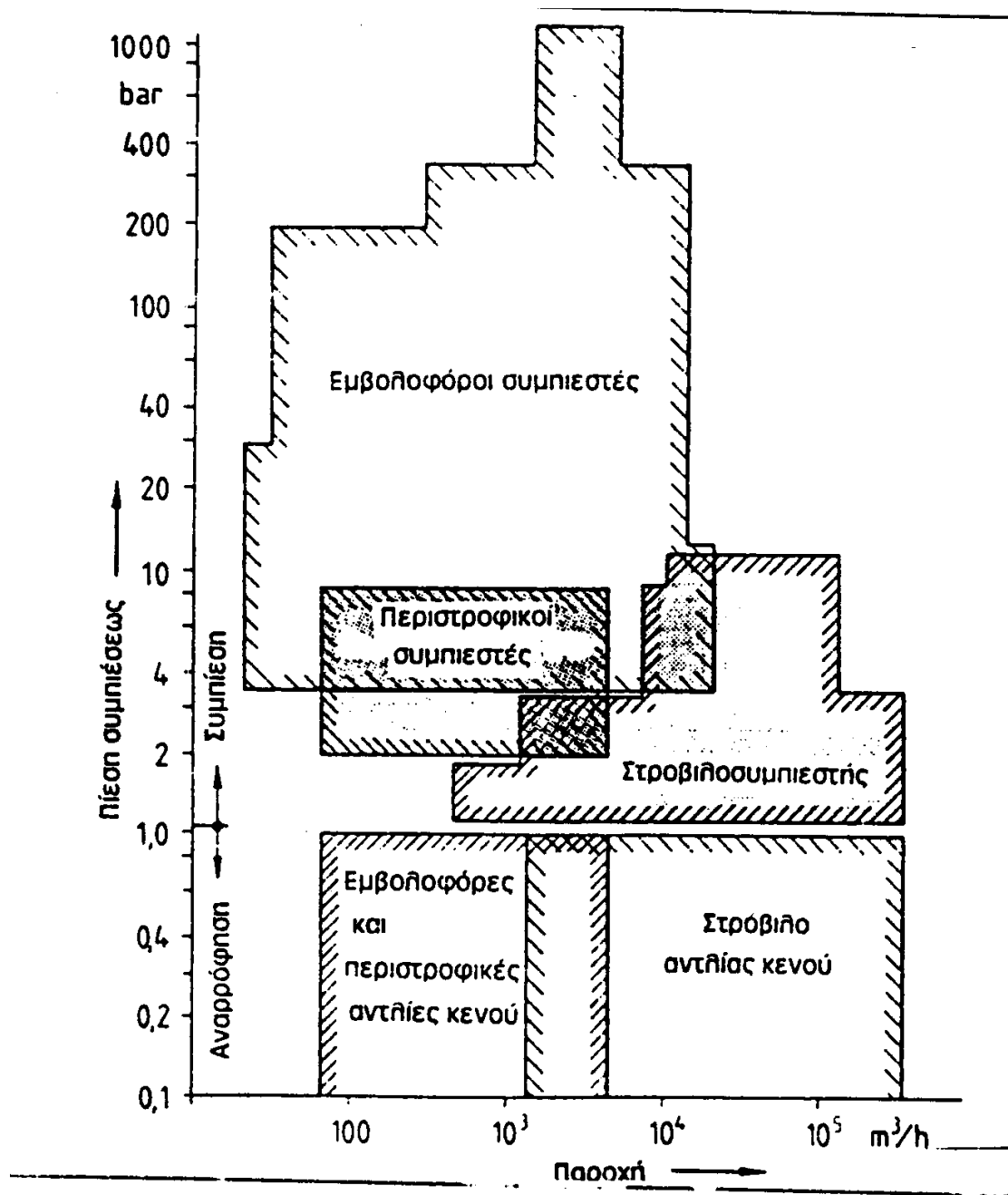
## 2.Κατάταξη και είδη αεροσυμπιεστών:

Ανάλογα με τη περιοχή πίεσεως την οποία εργάζονται διακρίνονται:

- Αντλίες κενού (για τη δημιουργία υποπίεσης)
- Φυσητήρες για αύξηση της πίεσεως έως 3 bar (υψικάμινο κ.τ.λ.)
- Αεροσυμπιεστής στη περιοχή πιέσεων από 3-12 bar (βιομηχανία)
- Αεροσυμπιεστής υψηλής πίεσεως για πίεση από 12-500 bar (χυτοπρέσσα)
- Αεροσυμπιεστής πολύ υψηλής πίεσεως για πίεση από 500-1200 bar (χημική βιομηχανία)

Σύμφωνα με το είδος διακρίνονται:

- Παλινδρομικός αεροσυμπιεστής
- Περιστροφικός λεπιδωτός αεροσυμπιεστής
- Φυγοκεντρικός αεροσυμπιεστής
- Ελικοειδής περιστροφικός αεροσυμπιεστής
- Σπειροειδής αεροσυμπιεστής –SCROLL
- Αξονικός αεροσυμπιεστής



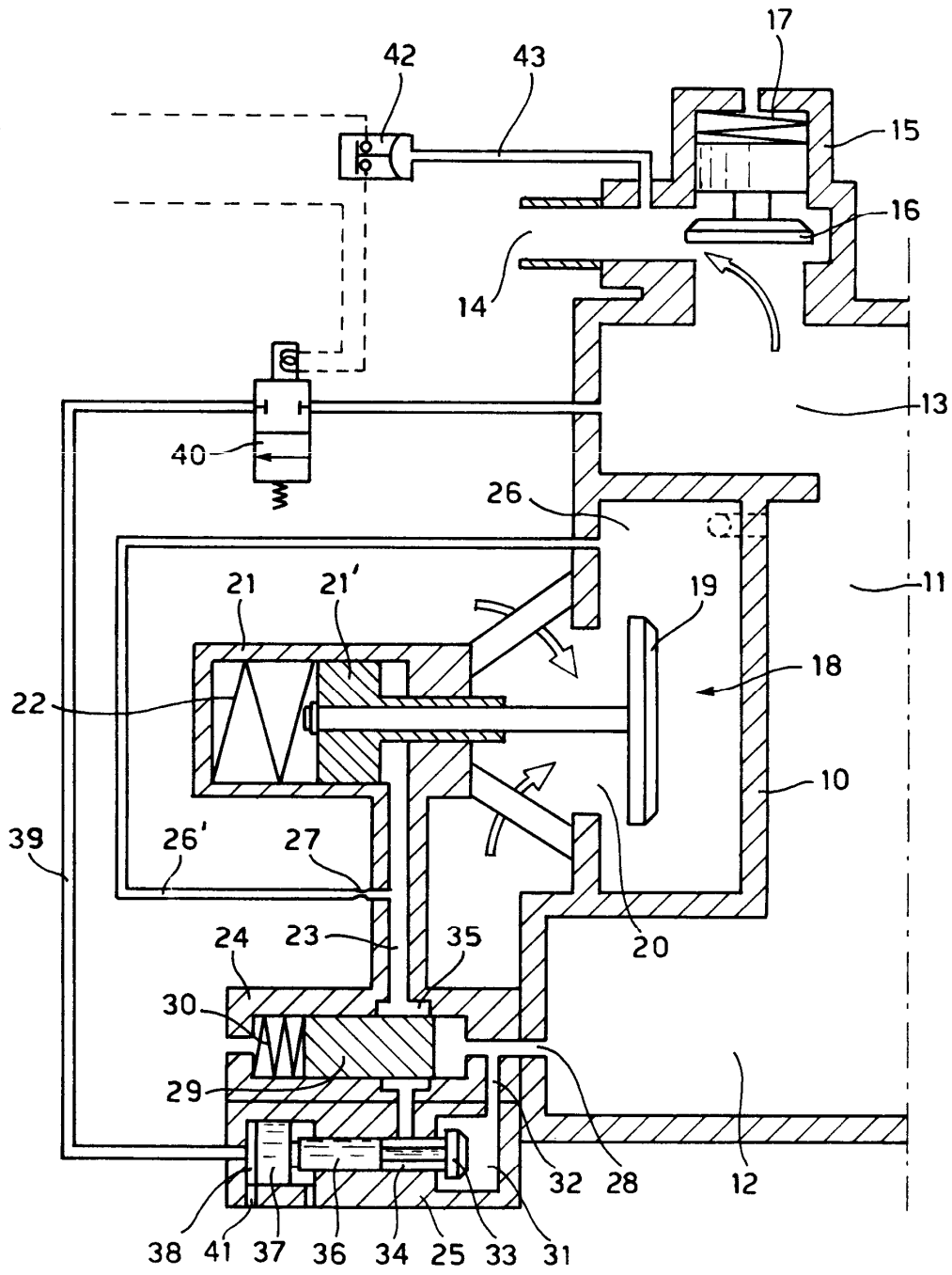


Fig. 1

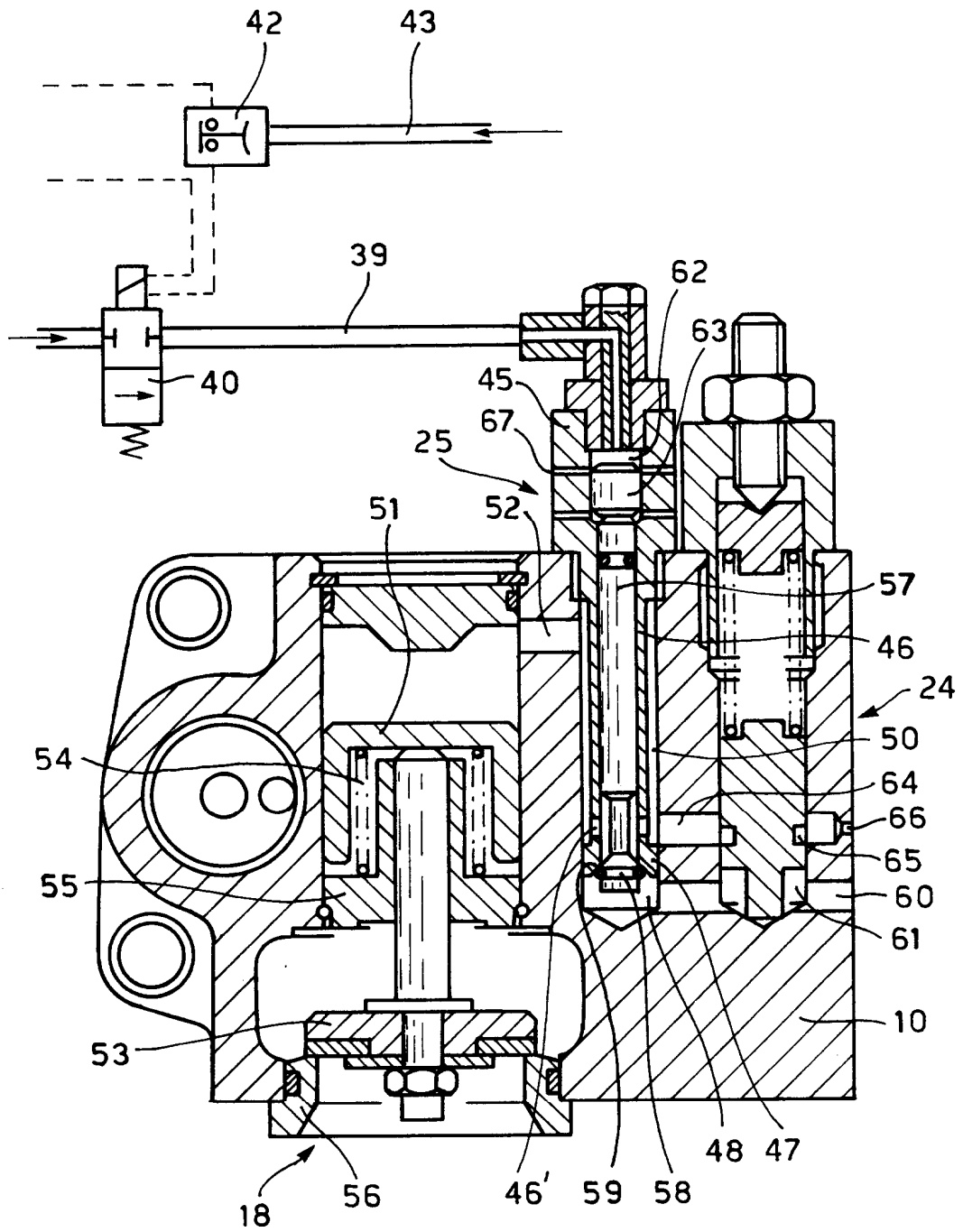


Fig. 2

Αυτή η εφεύρεση αναφέρεται στους περιστροφικούς αεροσυμπιεστές με ελαιοπαρέμβυσμα, και ειδικότερα σε μια συσκευή ελέγχου ικανή να αλλάξει τους τρόπους λειτουργίας του αεροσυμπιεστή από μια λειτουργική κατάσταση που έχει τροποποιημένη ρύθμιση παροχής σε μια διακοπτόμενη πλήρους φορτίου κατάσταση λειτουργίας, ενώ την ίδια στιγμή εκτονώνει την πίεση μέσα στο συμπιεστή για να μειώσει την κατανάλωση ισχύος.

Από το FR-A-2392258, ένας περιστροφικός αεροσυμπιεστής με ελαιοπαρέμβυσμα ως γνωστό, που αποτελεί ένα σύστημα ελέγχου βαλβίδας εισαγωγής στο οποίο ένας διακόπτης/αισθητήρας πίεσης αντιλαμβάνεται την πίεση παροχής του συμπιεσμένου αέρα και ρυθμίζει τη μετάβαση από μια κατάσταση πλήρους φορτίου, στην οποία ο αεροσυμπιεστής λειτουργεί αδιάκοπα τροποποιώντας αυτόματα την παροχή με τη χρήση μιας βοηθητικής βαλβίδας, σε μια κατάσταση βραδείας λειτουργίας στην οποία ελλείπει ζήτησης αέρα ή εξαιτίας περιορισμένης ζήτησης αέρα οι οποίες ικανοποιούνται απευθείας από το συμπιεσμένο αέρα ο οποίος είναι αποθηκευμένος σε δεξαμενή. Ο αεροσυμπιεστής αναγκάζεται να δουλεύει στο ρελαντί, εκτονώνοντας την εσωτερική του πίεση. Στον προαναφερθέντα αεροσυμπιεστή η ρύθμιση της βαλβίδας εισαγωγής πραγματοποιείται με τη χρήση ενός εμβόλου ελέγχου που τίθεται σε κίνηση από την πίεση του λαδιού που προέρχεται από το θάλαμο συμπίεσης. Κατά την τροποποίηση της παροχής, η πίεση του λειτουργικού ρευστού ελέγχεται από μια βοηθητική βαλβίδα, δια μέσου της οποίας το λάδι φτάνει το έμβολο ελέγχου της βαλβίδας εισαγωγής. Κατά αυτόν τον τρόπο μια μικρή μεταβολή της πίεσης στο θάλαμο λαδιού προκαλεί την πίεση στο έμβολο ελέγχου της βαλβίδας εισαγωγής να πάρει τις απαραίτητες τιμές για να υπερνικήσει τη δύναμη του ελατηρίου που συγκρατεί το έμβολο, έτσι ώστε αυτό να μπορέσει να ολοκληρώσει μια πλήρη διαδρομή. Αντιθέτως, κατά τη διάρκεια λειτουργία στο ρελαντί το έμβολο ελέγχου της βαλβίδας εισαγωγής τίθεται σε λειτουργία υπό τον έλεγχο μιας βαλβίδας βραδείας λειτουργίας με τέτοιο τρόπο ώστε η πίεση αέρα του αεροσυμπιεστή εφαρμόζεται στο έμβολο ελέγχου της βαλβίδας εισαγωγής, δια μέσου της ίδιας βοηθητικής βαλβίδας. Ο αεροσυμπιεστής μπορεί να αποσυμπιέσει μέχρι να πάρει η εσωτερική πίεση την ελάχιστη απαραίτητη τιμή για να διατηρηθεί η βαλβίδα εισαγωγής κλειστή. Σε αυτήν την τιμή η βαλβίδα εισαγωγής θα διατηρηθεί μερικώς ανοιχτή για να αντισταθμίσει τον αέρα που απελευθερώνεται, κρατώντας έτσι την εσωτερική πίεση σταθερή η οποία επίσης χρειάζεται για την κυκλοφορία του λαδιού λίπανσης του αεροσυμπιεστή.

Επομένως στο FR-A-2392258, το κύκλωμα τροφοδοσίας του εμβόλου ελέγχου της βαλβίδας εισαγωγής τροφοδοτείται εναλλακτικά με λάδι και πεπιεσμένο αέρα προκαλώντας ρύπανση όταν ο αέρας αποβάλλεται προς τα έξω. Επιπρόσθετα, για να έχουμε καλή στεγανοποίηση στον πεπιεσμένο αέρα, είναι απαραίτητο να τοποθετήσουμε στεγανοποιητικό δακτύλιο στο έμβολο ελέγχου, που δια της τριβής ολισθαίνει μέσα στον κύλινδρο επηρεάζοντας αρνητικά τη θέση της βαλβίδας εισαγωγής και την κατάσταση λειτουργίας του αεροσυμπιεστή.

Στόχος αυτής της εφεύρεσης είναι να παρέχει μια νέα συσκευή ελέγχου που επιτρέπει το άμεσο πέρασμα του λαδιού από το θάλαμο συμπίεσης στον κύλινδρο ελέγχου της βαλβίδας εισαγωγής, και την ίδια στιγμή απελευθερώνει την πίεση του αέρα μέσα στον αεροσυμπιεστή. Η συσκευή μπορεί να ρυθμίζει το κλείσιμο της βαλβίδας εισαγωγής με πλήρη αυτονομία από το άνοιγμα της βοηθητικής βαλβίδας για την τροποποιημένη κατάσταση λειτουργίας του αεροσυμπιεστή και επομένως από την ανάγκη να κλείσει τη βαλβίδα παροχής αέρα και να φτάσει τη μέγιστη καθορισμένη πίεση της βοηθητικής βαλβίδας. Κατά αυτόν τον τρόπο, σύμφωνα με την εφεύρεση, ο διακόπτης ελέγχου πίεσης, που φυσιολογικά υπάρχει σε τέτοιους τύπους συσκευών, μπορεί να ρυθμιστεί για κάθε λειτουργική τιμή της απαιτούμενης πίεσης και η βραδεία λειτουργία του αεροσυμπιεστή μπορεί να συμβεί χωρίς να χρειαστεί η πίεση του αέρα μέσα στο θάλαμο συμπίεσης να πάρει τη μέγιστη καθορισμένη τιμή της προαναφερθείσας βοηθητικής βαλβίδας. Έτσι παίρνουμε μια συσκευή απλού σχεδιασμού η οποία αποτρέπει τη μόλυνση του αέρα και η οποία είναι ικανή να προσφέρει σημαντική οικονομία ισχύος.

Σύμφωνα με την εφεύρεση επομένως, παρέχεται μια συσκευή για ρύθμιση ενός περιστροφικού αεροσυμπιεστή που αποτελείται από τις χαρακτηριστικές ιδιότητες του ισχυρισμού 1.

Η εφεύρεση θα περιγραφεί λεπτομερώς παρακάτω, κάνοντας αναφορά στα σχέδια που βρίσκονται στο παράθεμα, στα οποία η εικόνα 1 δείχνει ένα γενικό διάγραμμα της συσκευής ελέγχου για ένα περιστροφικό αεροσυμπιεστή, και η εικόνα 2 είναι μια τμηματική όψη σε μεγένθυση που δείχνει μια προτιμώμενη ενσάρκωση της συσκευής της εικόνας 1.

Η εικόνα 1 δείχνει το διάγραμμα της συσκευής ελέγχου ενός περιστροφικού αεροσυμπιεστή με ελαιοπαρέμβυσμα, αυτός καθαυτός γνωστός, και του οποίου μερικά λειτουργικά μέρη παρουσιάζονται σε εικόνες.

Ο συμπιεστής 10 απαρτίζεται από ένα θάλαμο στροφείου 11, συνδεδεμένο με ένα θάλαμο λαδιού ή ελαιολεκάνη 12, και αντίστοιχα με ένα διαχωριστήρα ή θάλαμο 13 για το διαχωρισμό του συμπιεσμένου αέρα από το λάδι που συμπαρασύρεται σε αυτό. Ο θάλαμος του διαχωριστήρα 13 με τη σειρά του επικοινωνεί με μια έξοδο ή αγωγό εξαγωγής αέρα 14 μέσω μιας βαλβίδας ελάχιστης πίεσης 15, το στοιχείο κλεισίματος της οποίας 16 σπρώχνεται σε κλειστή θέση προς την έδρα στεγανοποίησης από ένα ελατήριο 17.

Ο αριθμός αναφοράς 18 στην εικόνα 1 επιδεικνύει το συνολικό συγκρότημα της βαλβίδας εισαγωγής του αεροσυμπιεστή μέσω της οποίας ο θάλαμος στροφείου 11 μπορεί να συνδεθεί με το εξωτερικό με τη χρήση κατάλληλων αεροδιόδων, που δε δείχνονται, με αρκετά συμβατικό τρόπο. Η βαλβίδα εισαγωγής 18 μπορεί να είναι οποιουδήποτε τύπου και για το σκοπό αυτό μπορεί να είναι εξίσου και ανοιχτού και κλειστού τύπου. Στο διάγραμμα της εικόνας 1 η βαλβίδα εισαγωγής 18 απαρτίζεται από ένα στοιχείο κλεισίματος 19 το οποίο σπρώχνεται να κλείσει την εισαγωγή αέρα 20 από ένα υδραυλικό κύλινδρο 21 που λειτουργεί με πρεσαρισμένο λάδι στο θάλαμο λαδιού του συμπιεστή 12. Συγκεκριμένα, το στοιχείο κλεισίματος 19 είναι μηχανικά συνδεδεμένο σε ένα έμβολο ελέγχου 21 που σπρώχνεται στην κατεύθυνση στην οποία ανοίγει η βαλβίδα από ένα ελατήριο 22 που ενεργεί ενάντια στο πρεσαρισμένο λάδι που τροφοδοτείται στην αντίθετη πλευρά μέσω ενός αγωγού 23. Ο αγωγός 23 μπορεί να συνδεθεί στο θάλαμο λαδιού του συμπιεστή 12 μέσω μιας πρώτης διόδου που απαρτίζει μια βοηθητική βαλβίδα 24, και μετά μέσω μιας διόδου που απαρτίζει μια βαλβίδα βραδείας λειτουργίας 25, για να ρυθμίσει το συμπιεστή σε λειτουργία στο ρελαντί όπως εξηγείται παρακάτω. Ο αγωγός τροφοδοσίας λαδιού 23 για παροχή λαδιού στον κύλινδρο ελέγχου της βαλβίδας εισαγωγής 21 συνδέεται επίσης με το θάλαμο αέρα εισαγωγής 26 του συμπιεστή μέσω ενός αγωγού 26 που απαρτίζει μια περιορισμένη οπή 27. Η βοηθητική βαλβίδα 24 συνδέεται στη μια πλευρά με τον κύλινδρο ελέγχου της βαλβίδας εισαγωγής 21 μέσω του αγωγού 23, όπως ήδη έχει αναφερθεί, και στην άλλη πλευρά συνδέεται με το θάλαμο λαδιού 12 μέσω ενός αγωγού 28. Η βοηθητική βαλβίδα 24 αποτελείται από ένα στοιχείο κλεισίματος 29 για τη ρύθμιση της πίεσης του λαδιού στον κύλινδρο της βαλβίδας εισαγωγής 18, το οποίο αναγκάζεται να ανοίξει από την πίεση του λαδιού, σε αντίδραση της ενέργειας του ωστικού ελατηρίου 30.



Όπως έχει περιγραφεί προηγουμένως, το πρεσαρισμένο λάδι στο θάλαμο λαδιού 12 μπορεί να τροφοδοτηθεί απευθείας στον κύλινδρο ελέγχου της βαλβίδας εισαγωγής 21 μέσω της βαλβίδας βραδείας λειτουργίας 25 χωρίς να ενοχλεί τη λειτουργία της βοηθητικής βαλβίδας 24. Σε αυτή τη σύνδεση, όπως φαίνεται στο διάγραμμα της εικόνας 1, η βαλβίδα βραδείας λειτουργίας 25 αποτελείται από ένα θάλαμο 31 συνδεδεμένο άμεσα με το θάλαμο λαδιού 12 ή για παράδειγμα μέσω του αγωγού 32 που δε διακλαδώνεται με τον αγωγό 28. Στο θάλαμο 31 υπάρχει ένα στοιχείο κλεισίματος 33 που πιέζεται από την πίεση του λαδιού να κλείσει ενάντια στην έδρα που σχηματίζεται στην άκρη μιας αξονικής τρύπας ή διόδου 34 που βλέπει στο θάλαμο 31, και συνδέεται επίσης με τον αγωγό 23 μέσω ενός δακτυλιοειδούς θαλάμου 35 που σωστά παρέχεται στη βοηθητική βαλβίδα 24, γύρω από το στοιχείο κλεισίματος 29.

Το στοιχείο κλεισίματος 33 της βαλβίδας βραδείας λειτουργίας συνδέεται με βάκτρο 36 στο έμβολο 37 ενός κυλίνδρου ελέγχου 38 η εργαζόμενη πλευρά του οποίου συνδέεται μέσω ενός αγωγού 39 και μιας ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας 40, στο θάλαμο διαχωριστήρα 13. Ο αγωγός 39 ή η εργαζόμενη πλευρά του κυλίνδρου 38 συνδέεται επίσης με την ατμόσφαιρα δια μέσου οπών 41 στο θάλαμο του κυλίνδρου 38, ο οποίος θα μπορούσε να εξοπλιστεί με ένα φίλτρο σιγαστήρα. Η ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα 40 ρυθμίζεται με τη σειρά της από ένα διακόπτη πίεσης 42 που ενεργοποιείται από την πίεση του συμπιεσμένου αέρα που αποβάλλεται από το αεροσυμπιεστή. Επομένως, αυτός ο διακόπτης πίεσης είναι λειτουργικά συνδεδεμένος με την παροχή 14 μέσω του αγωγού 43.

Αναφορικά με το διάγραμμα της εικόνας 1, θα γίνει μια περιγραφή και της λειτουργίας πλήρους φορτίου και της λειτουργίας στο ρελαντί του αεροσυμπιεστή υπό τον έλεγχο της συσκευής αυτής της εφεύρεσης.

Κατά τη διάρκεια λειτουργίας πλήρους φορτίου, αν η πίεση στην εξαγωγή 14 δε φτάσει τη ρυθμισμένη τιμή του διακόπτη πίεσης 42, ο αεροσυμπιεστής αυτορυθμίζεται τροποποιώντας την παροχή με έλεγχο της βαλβίδας εισαγωγής που πραγματοποιείται με τη χρήση της βαλβίδας εισαγωγής 24. Σε αυτή την κατάσταση λειτουργίας η ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα 40 είναι κλειστή για να αποτραπεί η τροφοδοσία συμπιεσμένου αέρα στη βαλβίδα βραδείας λειτουργίας 25. Η τελευταία με τη σειρά της κλείνει τις άμεσες διόδους 32, 34 πρεσαρισμένου λαδιού από το θάλαμο του αεροσυμπιεστή 12 στο έμβολο ελέγχου 21 της βαλβίδας εισαγωγής 18.

Κατά συνέπεια, μόνο η ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα 24 μπορεί να παράσχει λάδι στον κύλινδρο ελέγχου της βαλβίδας εισαγωγής 21, τροποποιώντας την πίεση αέρα. Όταν, εξαιτίας έλλειψης ζήτησης αέρα, η πίεση στην εξαγωγή 14 φτάσει τη ρυθμισμένη τιμή του διακόπτη πίεσης 42, αυτός ανοίγει την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα 40 επιτρέποντας έτσι την πίεση αέρα μέσα στο αεροσυμπιεστή να φτάσει στη βαλβίδα βραδείας λειτουργίας 25 μέσω του αγωγού 39. Το εργαζόμενο έμβολο 37 αυτής της βαλβίδας 25 υπό την πίεση του αέρα, κινεί το στοιχείο κλεισίματος 33 προς τα πίσω και το εξαναγκάζει να ανοίξει παρά την πίεση του λαδιού, καθιστώντας έτσι δυνατή μια απευθείας σύνδεση του κυλίνδρου βαλβίδας εισαγωγής 21, η οποία παρακάμπτει ή αποκλείει την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα 24 μέσω της διόδου 32, 34 και 35. Την ίδια στιγμή το έμβολο 37, στην ολοκλήρωση της διαδρομής του, αποκαλύπτει τις οπές εξαερισμού 41 στον κύλινδρο 38 δια μέσου των οποίων η πίεση αέρα από το θάλαμο διαχωριστή 13 μπορεί να ελευθερωθεί ή εκτονωθεί στην ατμόσφαιρα. Με το άνοιγμα της βαλβίδας βραδείας λειτουργίας 25 μια άμεση σύνδεση δημιουργείται ανάμεσα στο θάλαμο λαδιού 12 και τη βαλβίδα εισαγωγής 18 για οποιαδήποτε τιμή πίεσης μέσα στον αεροσυμπιεστή. Η βαλβίδα εισαγωγής 18 θα παραμείνει κλειστή μέχρι η πίεση αέρα μέσα στον αεροσυμπιεστή πέσει στην ελάχιστη τιμή απαραίτητη για να κρατήσει τη βαλβίδα εντελώς κλειστή, μετά το οποίο η αναρρόφηση αέρα θα αντισταθμίσει την ποσότητα αέρα που απελευθερώθηκε ή εκτονώθηκε, διατηρώντας κατά συνέπεια την εσωτερική πίεση του αεροσυμπιεστή στην προαναφερθείσα τιμή. Όταν η πίεση στην εξαγωγή 14 πέσει, με τη ζήτηση αέρα, στην τιμή στην οποία ο διακόπτης πίεσης 42 θα κλείσει την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα 40, η ροή αέρα στο έμβολο αέρα 37 της βαλβίδας βραδείας λειτουργίας 25 θα σταματήσει και η επιφάνεια του εμβόλου για άλλη μια φορά θα υποβληθεί στην ατμοσφαιρική πίεση μέσω των οπών εκτόνωσης 41 στον κύλινδρο. Στο σημείο αυτό, η πίεση λαδιού από το θάλαμο 12 θα επιστρέψει το στοιχείο κλεισίματος 33 προς την έδρα στεγανοποίησης και το απευθείας πέρασμα του λαδιού στη βαλβίδα εισαγωγής 18 θα διακοπεί. Επειδή το έμβολο 29 της βοηθητικής βαλβίδας 24 θα είναι σε εντελώς κλειστή θέση, ως αποτέλεσμα της χαμηλής πίεσης στο θάλαμο λαδιού 12, η πίεση που ενεργεί στο έμβολο της βαλβίδας εισαγωγής 18 θα μειωθεί και θα ελευθερωθεί μέσω της οπής 27 και του αγωγού 26, και οι συνθήκες λειτουργίας πλήρους φορτίου θα επαναεδραιωθούν.

Η εικόνα 2 δείχνει μια προτιμώμενη ενσάρκωση μιας βαλβίδας βραδείας λειτουργίας όπως περιγράφηκε παραπάνω, η οποία σχηματίζει μέρος του ίδιου συγκροτήματος που απαρτίζουν η βαλβίδα εισαγωγής και η ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα. Η βαλβίδα βραδείας λειτουργίας αποτελείται από ένα κοχλιοειδές πώμα 45 που έχει μια αυλοειδή επέκταση 46 που προεξέχει μέσα στην κυλινδρική τρύπα 48 του σώματος 10, έχοντας διάμετρο μεγαλύτερη από την εξωτερική διάμετρο της προέκτασης 46. Το μπροστινό άκρο 47 της προέκτασης 46 έχει πιο ευρεία διάμετρο από το πίσω ενδιάμεσο τμήμα, ίσο με αυτή της τρύπας 48 για να δημιουργηθεί στεγανοποίηση, έτσι ώστε το ανώτερο τμήμα της τρύπας 48 να δημιουργήσει ένα πέρασμα δακτυλιοειδούς σχήματος 50, που επικοινωνεί με μια πλευρά του κυλίνδρου της βαλβίδας εισαγωγής 18 μέσω ενός περάσματος 52. Στην περίπτωση της εικόνας 2, το έμβολο 51 της βαλβίδας ελέγχου μεταδίδει κίνηση στο στοιχείο κλεισίματος 53 της βαλβίδας εισαγωγής υπερνικώντας τη δύναμη του ελατηρίου επαναφοράς 54 που βρίσκεται ανάμεσα στο έμβολο 51 και στο επαυξημένο τμήμα του αντιτριβικού δακτυλίου 55, με σκοπό να ωθήσει το στοιχείο κλεισίματος 53 φυσιολογικά σε κλειστή κατάσταση προς μια έδρα στεγανοποίησης σχήματος δακτυλίου 56. Τοποθετημένο μέσα στο κυλινδρικό σώμα 46 της βαλβίδας 25 είναι το στέλεχος 57 που έχει κεφαλή μανιταριού 58 στο ένα άκρο που σχηματίζει ένα πώμα προς μια κωνική έδραση 59 που παρέχεται στο ακραίο τμήμα 47 του κυλινδρικού σώματος 46, σχετικά με το πρεσαρισμένο λάδι που προέρχεται από το θάλαμο λαδιού του συμπιεστή μέσω αγωγού 60 ο οποίος τροφοδοτεί με λάδι και τη βοηθητική βαλβίδα 24 και τη βαλβίδα βραδείας λειτουργίας 25, περνώντας μέσα από το δακτυλιοειδή θάλαμο 61 παρεχόμενο από ένα μειωμένο τμήμα ενός ολισθαίνοντα μέλους στο κάτω μέρος της βαλβίδας 24. Πιο συγκεκριμένα, ο θάλαμος ή ο χώρος που σχηματίζεται στο κάτω μέρος της υποδοχής της βαλβίδας ή της οπής 48, μέσα στον οποίο ανοίγει ο αγωγός 60, όταν το στοιχείο κλεισίματος 58 είναι σε ανοιχτή κατάσταση, επικοινωνεί με το δακτυλιοειδές πέρασμα 50 στην αξονική οπή 48 του κυλινδρικού σώματος 46 στο σημείο όπου το στέλεχος 57 έχει μειωμένη διάμετρο, ορίζοντας ένα δακτυλιοειδή χώρο που έχει ακτινωτές τρύπες 46' στο κυλινδρικό σώμα 46, όπως φαίνεται.

Το άνω μέρος του κοχλιοειδούς πώματος 45 είναι κενό και απαρτίζει μια κυλινδρική τρύπα 62 που προσδιορίζει ένας κύλινδρος ελέγχου μέσα στον οποίο ολισθαίνει ένα έμβολο 63 συνδεδεμένο με το στέλεχος 57.

Ο κύλινδρος 62, στην απέναντι πλευρά από το στέλεχος 57, είναι συνδεδεμένος με το συμπιεστή στο διαχωριστή φιλτραρίσματος, μέσω του αγωγού 39 και της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας 40 που ρυθμίζεται από το διακόπτη πίεσης 42 ο οποίος αντιλαμβάνεται την πίεση παροχής, όπως περιγράφηκε πιο πάνω. Η πλευρά παροχής της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας 24 επικοινωνεί με το δακτυλιοειδή αγωγό 50 μέσω μιας τρύπας 64 στο σώμα 10 και την ίδια στιγμή, στην αντίθετη πλευρά, επικοινωνεί με το θάλαμο εισαγωγής του συμπιεστή μέσω δακτυλιοειδούς αυλάκωσης 65 στο έμβολο της βαλβίδας 24 και μιας περιορισμένης οπής 66. Κατά τη διάρκεια λειτουργίας πλήρους φορτίου, η ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα είναι αυτή που ρυθμίζει το κλείσιμο της βαλβίδας εισαγωγής, τροφοδοτώντας τη με λάδι σε πίεση που τροποποιείται σύμφωνα με τη δίοδο που αποκαλύπτεται από το δικό της έμβολο. Αντιθέτως, όταν ο διακόπτης πίεσης 42 ανοίγει την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα 40 η οποία τροφοδοτεί τη βαλβίδα βραδείας λειτουργίας 25, το έμβολο 63 της τελευταίας, ωθούμενο από την πίεση, θα μετακινήσει το βάκτρο 57 προς τα κάτω και ταυτόχρονα θα αποκαλύψει οπές εκτόνωσης 67 στην κεφαλή 45 της βαλβίδας 25, έτσι ώστε η πίεση του συμπιεστή να μπορεί να μειωθεί.

Το πρεσαρισμένο λάδι από το θάλαμο λαδιού 12 θα βρει μια ανοικτή δίοδο που οδηγεί στο δακτυλιοειδή αγωγό 50 και από αυτόν θα φτάσει στο έμβολο 51 της βαλβίδας εισαγωγής 18 κλείνοντας τελείως τη βαλβίδα. Όταν ο διακόπτης πίεσης 42 κλείσει ξανά την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα 40, και με την ώση του εργαζόμενου εμβόλου 63 να έχει απελευθερωθεί, η πίεση του λαδιού θα ξανακλείσει αυτόματα το στοιχείο 58. Η πίεση που ενεργεί πάνω στο έμβολο βαλβίδας εισαγωγής θα απελευθερωθεί μέσω της οπής 66 προς το θάλαμο εισαγωγής του συμπιεστή, η βαλβίδα εισαγωγής θα ανοίξει ξανά και ο συμπιεστής θα ξαναγυρίσει στη λειτουργία πλήρους φορτίου.

### **3.Περιοχές λειτουργίας των διάφορων ειδών αεροσυμπιεστών**

Ανάλογα με τον αριθμό των φάσεων (βαθμίδων) που επιτυγχάνουν τη συμπίεση διακρίνονται:

- Μονοφασικούς ή μονοβάθμιους
- Πολυφασικούς ή πολυβάθμιους

Ανάλογα με τον τρόπο κινήσεως που παίρνουν από το κινητήριο μηχάνημα που τους παρέχει την αναγκαία ισχύ διακρίνονται σε:

Ανεξάρτητους: ατμοκίνητοι, πετρελαιοκίνητη, ηλεκτροκίνητη

Εξαρτημένους από τη κύρια μηχανή

Ανάλογα με την διάταξη του άξονα και των κυλίνδρων διακρίνονται:

- Οριζόντιου
- Υπό γωνία
- Κατακόρυφου

Με τους κυλίνδρους σε σειρά ή V ή W ή υπερκείμενους με διαφορετικό έμβολο κατά το σύστημα Tandem (η διάκριση αυτή αφορά τους εμβολοφόρους μόνο, οι οποίοι έχουν κυλίνδρους).

Ανάλογα τέλος με τη μόνιμη ή μη εγκατάσταση του διακρίνονται:

- Μόνιμους
- Φορητούς

## **4.ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΕΩΣ ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΩΝ ΣΤΑ ΠΛΟΙΑ**

Η ανάγκη για χρήση αεροσυμπιεστών στα πλοία, όσο αφορά τη κύρια προωστήρια εγκατάσταση, προέκυψε κατά την ανάπτυξη μηχανών εσωτερικής καύσης.

Το 1874 ο Street έκανε τη πρώτη σκέψη και προσπάθεια. Κατασκεύασε μια εγκατάσταση όπου το καύσιμο ερχόταν σε στάθμη σε κλίβανο εξωτερικά θερμαινόμενο, όπου καιγόταν με αέρα τον οποίο τροφοδοτούσε αεροσυμπιεστή.

Το 1905 ο A.Buchi πρότεινε και κατασκεύασε στροβιλοφουσητήρα πετρελαιομηχανών με κίνηση αερίων για την υπερπλήρωση αυτών, όμως μερικά χρόνια αργότερα κατασκευάστηκε η πρώτη υπερπληρούμενη τετράχρονη μηχανή υπό MAN σε πλοίο.

Το 1950 η εταιρία British-Thomson Huston τοποθέτησε στο πλοίο AURIS το πρώτο στρόβιλο υψηλής πίεσης, στον οποίο ο αεροσυμπιεστής αξονικής ροής κινείται μέσω άξονα από το στρόβιλο, παρέχοντας αέρα στο χώρο καύσης για τη καύση του καυσίμου.

Μετά από μια δεκαετία αναπτύχθηκε ο αεροστρόβιλος CATRIC αποτελούμενος από ένα αεροσυμπιεστή αξονικής ροής εννέα βαθμίδων.

Εκτός από τη χρήση των αεροσυμπιεστών για τις άμεσες απαιτήσεις της προωστήριας μηχανής, βοηθώντας τις τελευταίες να φτάσουν σήμερα σε υψηλό και ικανοποιητικό βαθμό απόδοσης και λειτουργίας, κρίθηκε επίσης η χρήση του αναγκαία και για βοηθητικούς λόγους.

Από τα τέλη του 19ου αιώνα και στις αρχές του 20ου έχουμε την εγκατάσταση ατμοκίνητων, πετρελαιοκίνητων και τελικά ηλεκτροκίνητων αεροσυμπιεστών παραγωγής συμπιεσμένου αέρα και όχι μόνο. Χρησιμοποιούνται είτε στα διάφορα πνευματικά συστήματα του πλοίου είτε για τη λειτουργία αεροκίνητων εργαλείων, είτε στις ψυκτικές εγκαταστάσεις πλοίων.

## 5.ΧΡΗΣΗ ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΩΝ ΣΤΑ ΠΛΟΙΑ

Η εκμετάλλευση του παραγόμενου συμπιεσμένου αέρα από τους αεροσυμπιεστές στα πλοία ποικίλη σε πολλές περιπτώσεις, οι κυριότερες εκ των οποίων είναι:

Εκκίνηση μηχανών εσωτερικής καύσης, οι αργόστροφες και οι μεσόστροφες μηχανές ξεκινάνε με αέρα πίεσης 30 Kp/cm<sup>2</sup>.

Τροφοδότηση αέρος καύσεως στις δίχρονες μηχανές χωρίς υπερπλήρωση με τη χρήση εμβολοφόρων διπλής διαβαθμίσεως αεραντλίας και περιστροφικού με λοβούς. Το ίδιο ισχύει και για τις τετράχρονες.

Τροφοδότηση αέρος καύσεως στις δίχρονες υπερπληρούμενες μηχανές με τη χρήση στροβιλοβουσητήρων.

Τροφοδότηση αέρος στο χώρο καύσης του αεροστροβίλου.

Τροφοδότηση αέρος στους λέβητες που λειτουργούν με καύση υπό πίεση.

Λειτουργία αεροκίνητου μηχανισμού στρέψεως κυρίων μηχανών (κρίκοι).

Πλήρωση πνευμόνων δικτύου υγιεινής, ποσίμου κ.τ.λ.

Πλήρωση αεροκωδώνων αντλιών.

Καθαρισμός λήψεων θάλασσας που έχουν τυχόν αποφραχθεί.

Λειτουργία αεροκίνητων εργαλείων .

Χρωματισμός με εκτόξευση με πεπιεσμένο αέρα.

Παρουσία αεροσυμπιεστή έχουμε στο δίκτυο Inert Gas με σκοπό αυτών της αναρροφήσεως καυσαερίου από τους καπνοδόχους των λεβήτων και τη κατάθλιψη των τελευταίων στις δεξαμενές φορτίου μέσω του δικτύου.

Τέλος ο αεροσυμπιεστής αποτελεί τη καρδιά μιας ψυκτικής εγκατάστασης όπου αναρροφά τους υπέρθερμους ψυκτικούς ατμούς από τον ατμοποιητή και τους συμπιέζει για να τους αυξήσει τη πίεση και τη θερμοκρασία.

## 6. ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΟΥ ΠΕΠΙΕΣΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ ΤΥΠΟΙ ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΩΝ

Υπάρχουν οι εξής 3 τύποι αεροσυμπιεστών ανάλογα με τον τρόπο που συμπιέζουν τον αέρα.

### ➤ Α.) Εμβολοφόροι αεροσυμπιεστές

Σε αυτούς ο αέρας εισάγεται μέσα στον κύλινδρο του αεροσυμπιεστή με τη δύναμη του κενού που δημιουργεί το εμβολο του κυλίνδρου κατά τη μια διαδρομή του. Στη συνέχεια ο αέρας συμπιέζεται μέσα στον κύλινδρο κατά την άλλη διαδρομή του εμβόλου πίεση που αποκτά ο αέρας εξαρτάται από το λεγόμενο βαθμό συμπίεσεως δηλαδή τη σχέση του ολικού όγκου του προς του θαλάμου συμπίεσεως . Με τους εμβολοφόρους αεροσυμπιεστές μπορούμε να συμπίεσουμε τον αέρα και σε μικρές και σε πολύ μεγάλες πιέσεις με μικρές κατά το πλείστον παροχές. Οι εμβολοφόροι αεροσυμπιεστές διακρίνονται όπως και οι αντλίες :

α .) Σε απλής ενέργειας οι οποίοι συμπιέζουν τον αέρα από τη μια όψη του εμβόλου

β .) Σε διπλής ενέργειας οι οποίοι συμπιέζουν και από τις 2 όψεις

### ➤ Β.) Περιστροφικοί αεροσυμπιεστές εκτοπίσεως

Σε αυτούς ο αέρας συμπιέζεται με κατάλληλα περιστρεφόμενα εμβολα που ονομάζονται και λοβοί .Ο αεροσυμπιεστής αυτός παρέχει μεγάλες ποσότητες αέρα με πίεση όμως μικρότερη από εκείνη που επιτυγχάνουμε με τους εμβολοφόρους αεροσυμπιεστές. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν και οι αεροσυμπιεστές με υγρά εμβολα ανάλογοι με τις αντλίες υγρών εμβόλων.

### ➤ Γ.) Περιστροφικοί αεροσυμπιεστές ροής

Σε αυτούς ο αέρας φυγοκεντρίζεται σε ένα ή περισσότερα στροφεία η τροχούς και οδηγείται στη περιφέρεια του κελύφους τους σε κατάλληλο οχετό. Εκεί η κινητική του ενέργεια μετατρέπεται σε δυναμική δηλαδή σε πίεση με την οποία και παρέχεται στο δίκτυο για κατανάλωση. Τύπος αυτός του περιστροφικού αεροσυμπιεστή λέγεται φυγοκεντρικός αεροσυμπιεστής ή αεροσυμπιεστής κιντικής ροής. Σε άλλη του μορφή ο περιστροφικός αεροσυμπιεστής ροής είναι όμοιος με τους πολυβαθμικούς ατμοστρόβιλους με αλληπάλληλες σειρές κινητών και σταθερών πτερυγίων όποτε και ονομάζονται αξονικός αεροσυμπιεστής η αεροσυμπιεστής αξονικής ροής.



Με τους αεροσυμπιεστές ροής μπορούμε να έχουμε πολύ μεγάλη παροχή αλλά με χαμηλή πίεση. Υψηλότερες σχετικά πιέσεις μπορούμε να λάβουμε με αξονικό αεροσυμπιεστή πολλών βαθμίδων.

Σύμφωνα με τα παραπάνω οι εμβολοφόροι αεροσυμπιεστές παρέχουν τις υψηλότερες πιέσεις.

#### ΕΙΔΗ ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΩΝ

##### ➤ Α) ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΙΚΟΙ ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ

Παλινδρομικός αεροσυμπιεστής λέγεται ο αεροσυμπιεστής που χρησιμοποιεί την παλινδρόμηση του εμβόλου του για την αναρρόφηση και τη συμπίεση των αερίων ή των ατμών.

Είναι κατάλληλοι για μικρό εκτόπισμα αερίου ή ατμού, αλλά έχουν ικανοποιητική απόδοση στις εγκαταστάσεις που λειτουργούν με μεγάλες πιέσεις και μεγάλους λόγους συμπίεσης

*P* κατάθλιψης

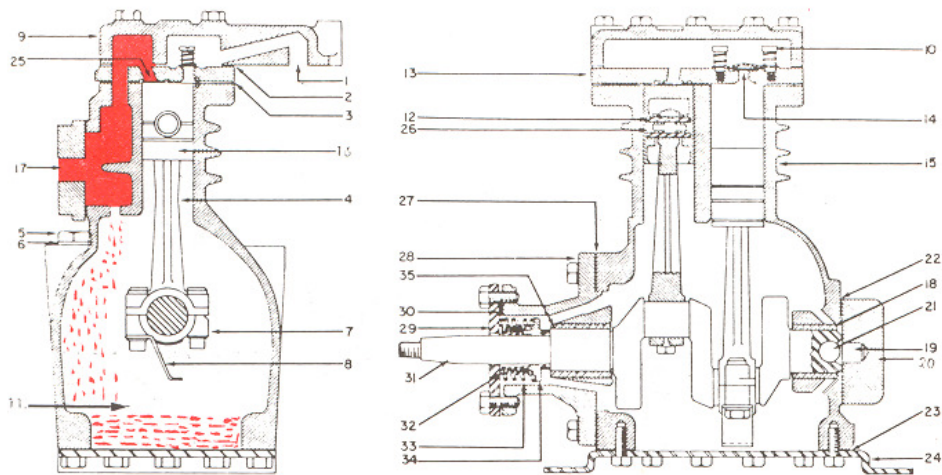
*P* αναρρόφησης

Επίσης είναι κατάλληλος για τη περιοχή των χαμηλών πιέσεων

αν η παροχή δεν είναι μεγάλη. Χρησιμοποιούνται κυρίως για τη παραγωγή συμπιεσμένου αέρα στο δίκτυο αέρος και στη ψυκτική εγκατάσταση.

Ανάλογα με τον τρόπο κίνησης και το πόσο προσιτό είναι το εσωτερικό τους διακρίνονται:

- Στους αεροσυμπιεστές ανοικτού τύπου
- Στους αεροσυμπιεστές ημίκλειστου τύπου
- Στους αεροσυμπιεστές κλειστού τύπου.



Σχ. 2 - 2α: Σχηματική παράσταση παλινδρομικού συμπιεστή.

- |   |   |
|---|---|
| 1. Σύνδεση κατάθλιψης                               | 18. Οπίσθιο αντιτριβικό δακτυλίδι στροφαλ. άξονα    |
| 2. Φλάντζα κεφαλής κυλίνδρου                        | 19. Έδρα μπίλιας ωστικού τριβέα στροφαλοφόρου άξονα |
| 3. Φλάντζα πλάκας θαλδιδών                          | 20. Πλάκα ωστικού τριβέα στροφαλοφόρου άξονα        |
| 4. Διωστήρας (μπίλια)                               | 21. Μπίλια ωστικού τριβέα στροφαλοφόρου άξονα       |
| 5. Τάπα πλήρωσης λαδιού                             | 22. Φλάντζα πλάκας ωστικού τριβέα                   |
| 6. Φλάντζα τάπας λαδιού                             | 23. Φλάντζα δάσης                                   |
| 7. Κάλυμμα (καβαλλέτο) εδράνων κεφαλής του διωστήρα | 24. Βάση  |
| 8. Διασκορπιστής λαδιού                             | 25. Βαλβίδα εναρρόφησης                             |
| 9. Κεφαλή κυλίνδρων                                 | 26. Κομβίο πείρου εμβόλου                           |
| 10. Οδηγός θαλβίδας κατάθλιψης                      | 27. Φλάντζα καλύμματος του στροφαλ. άξονα           |
| 11. Χώρος ψυκτελαίου                                | 28. Κάλυμμα (καπάκι) στροφαλ. άξονα                 |
| 12. Πείρος εμβόλου                                  | 29. Κάλυμμα (καπάκι) στυπιοθλίπτη                   |
| 13. Πλάκα θαλδιδών                                  | 30. Φλάντζα στυπιοθλίπτη                            |
| 14. Βαλβίδα κατάθλιψης                              | 31. Στροφαλοφόρος άξονας                            |
| 15. Κύλινδρος του συμπιεστή                         | 32. Φυσούνα στεγανότητας στυπιοθλίπτη               |
| 16. Έμβολο  | 33. Ελατήριο στυπιοθλίπτη                           |
| 17. Είσοδος γραμμής αναρρόφησης                     | 34. Οδηγός ελατηρίου στυπιοθλίπτη                   |
|   | 35. Εμπρόσθιο αντιτριβικό δακτυλίδι στροφαλ. άξονα  |

### ➤ ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

Οι αεροσυμπιεστές ανοικτού τύπου χρησιμοποιήθηκαν παλαιότερα σε όλες σχεδόν τις ψυκτικές εφαρμογές, όμως η χρήση τους σήμερα περιορίστηκε. Σημαντικά λόγω των πολλών μειονεκτημάτων που παρουσιάζουν σε σχέση με τα άλλα είδη συμπιεστών. Στους αεροσυμπιεστές ανοικτού τύπου, ο ηλεκτροκινητήρας που δίνει κίνηση στον αεροσυμπιεστή, βρίσκεται πάντα έξω από το κύριο σώμα του αεροσυμπιεστή και η μετάδοση της κίνησης γίνεται με τη βοήθεια ιμάντα (λουριού) ή κόμπλερ. Επίσης οι συμπιεστές ανοικτού τύπου λύνονται εύκολα (αποσυναρμολογούνται) και όλα σχεδόν τα εξαρτήματά τους είναι προσιτά και μπορούμε εύκολα να τα επιθεωρήσουμε ή να τα αντικαταστήσουμε.

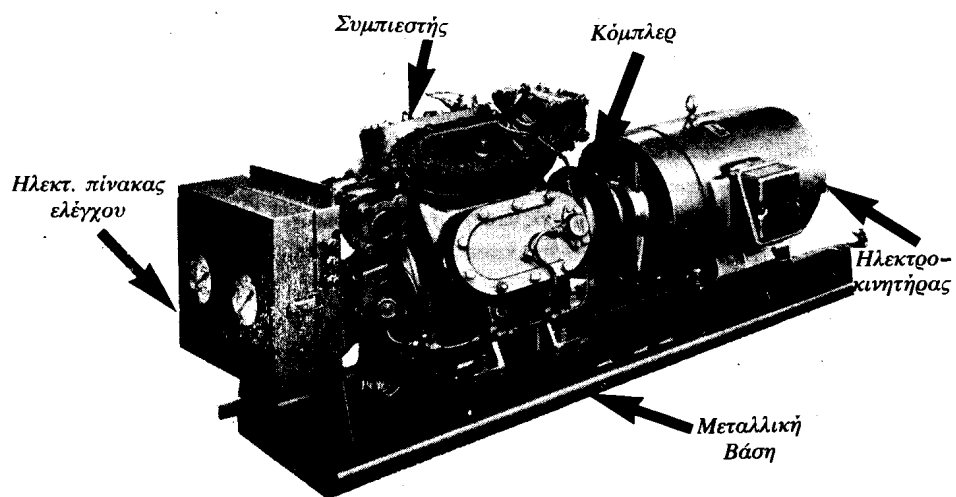
#### ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ:

1. Υπάρχει προσιτότητα στο εσωτερικό του αεροσυμπιεστή
2. Εύκολη επισκευή

#### ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ:

1. Παρουσία προβλημάτων όσο αφορά τη στεγανοποίηση τους, γιατί ο στροφαλοφόρος άξονας τους εκτείνεται έξω από το κύριο σώμα του αεροσυμπιεστή για να συνδεθεί με τον ηλεκτροκινητήρα.
2. Παρουσία δυσκολίας στην ευθυγράμμιση τους με τον άξονα του ηλεκτροκινητήρα, από τον οποίον παίρνουν κίνηση.
3. Είναι συνήθως ογκώδεις και μεγάλου βάρους.
4. Κοστίζουν περισσότερο σε σύγκριση με αεροσυμπιεστές άλλου τύπου.
5. Είναι θορυβώδεις κατά τη λειτουργία τους.
6. Η ρύθμιση της έντασης του ιμάντα (λουριού), αποτελεί πάντα ένα πρόβλημα για τους συντηρητές.

Η χρήση των αεροσυμπιεστών ανοικτού τύπου ήταν περιορισμένη, ωστόσο με τη βελτίωση των μέσων στεγανοποίησης, όπως στεγανοποιητικά υλικά, μηχανισμοί στεγανοποίησης κ.τ.λ. χρησιμοποιούνται σήμερα στις εγκαταστάσεις εμπορικού και βιομηχανικού τύπου π.χ. ψυκτική εγκατάσταση πλοίων, χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα.



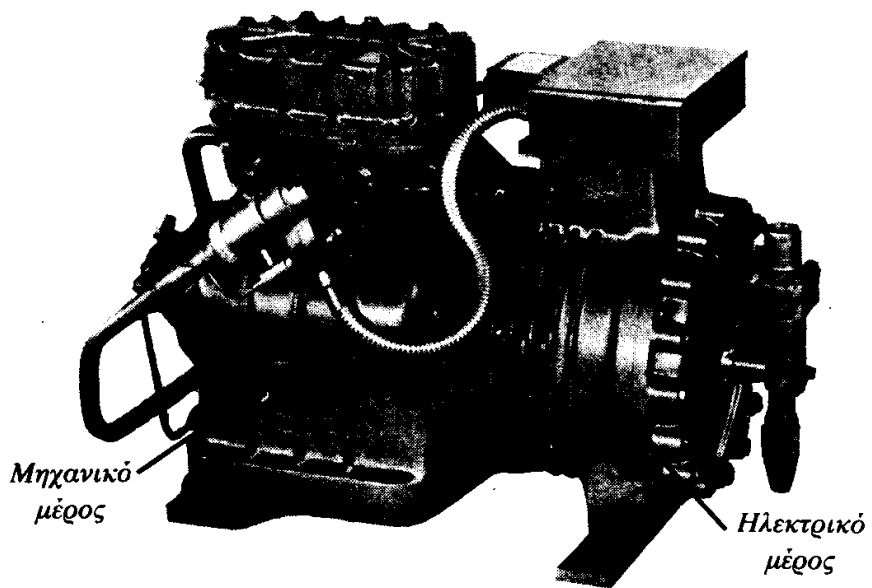
Σχ. 2 - 16 (B): Συμπιεστής ανοικτού τύπου. Μετάδοση κίνησης με κόμπλερ.

#### ➤ ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ ΗΜΙΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

Στους αεροσυμπιεστές ημίκλειστου τύπου ο ηλεκτροκινητήρας είναι τοποθετημένος μέσα σε ειδικό χώρο που βρίσκεται στο χυτό σώμα του αεροσυμπιεστή. Ο άξονας του ηλεκτροκινητήρα συνδέεται απ' ευθείας με το στροφαλοφόρο άξονα του αεροσυμπιεστή. Το χυτό σώμα του αεροσυμπιεστή περιλαμβάνει το μηχανικό και ηλεκτρικό μέρος του, δημιουργώντας ένα συμπαγές σύνολο.

#### ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ:

1. Τα περισσότερα από τα εξαρτήματά τους είναι προσιτά.
  2. Είναι μικρότερου κόστους από τους συμπιεστές ανοιχτού τύπου όπως επίσης και λιγότερο ογκώδεις.
  3. Μειώνονται στο ελάχιστο τα προβλήματα στεγανότητας.
  4. Ο άξονας του ηλεκτροκινητήρα είναι μόνιμα συνδεδεμένος με το στροφαλοφόρο άξονα του αεροσυμπιεστή ώστε να μην παρουσιάζονται προβλήματα ευθυγράμμισης ή έντασης ιμάντα.
- Η χρήση των ημίκλειστων συμπιεστών έχει σχεδόν γενικευτεί σε εγκαταστάσεις μικρού βιομηχανικού επαγγελματικού τύπου.



Σχ. 2 - 1γ: Ημίκλειστος συμπιεστής ψύξης.

### ➤ ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

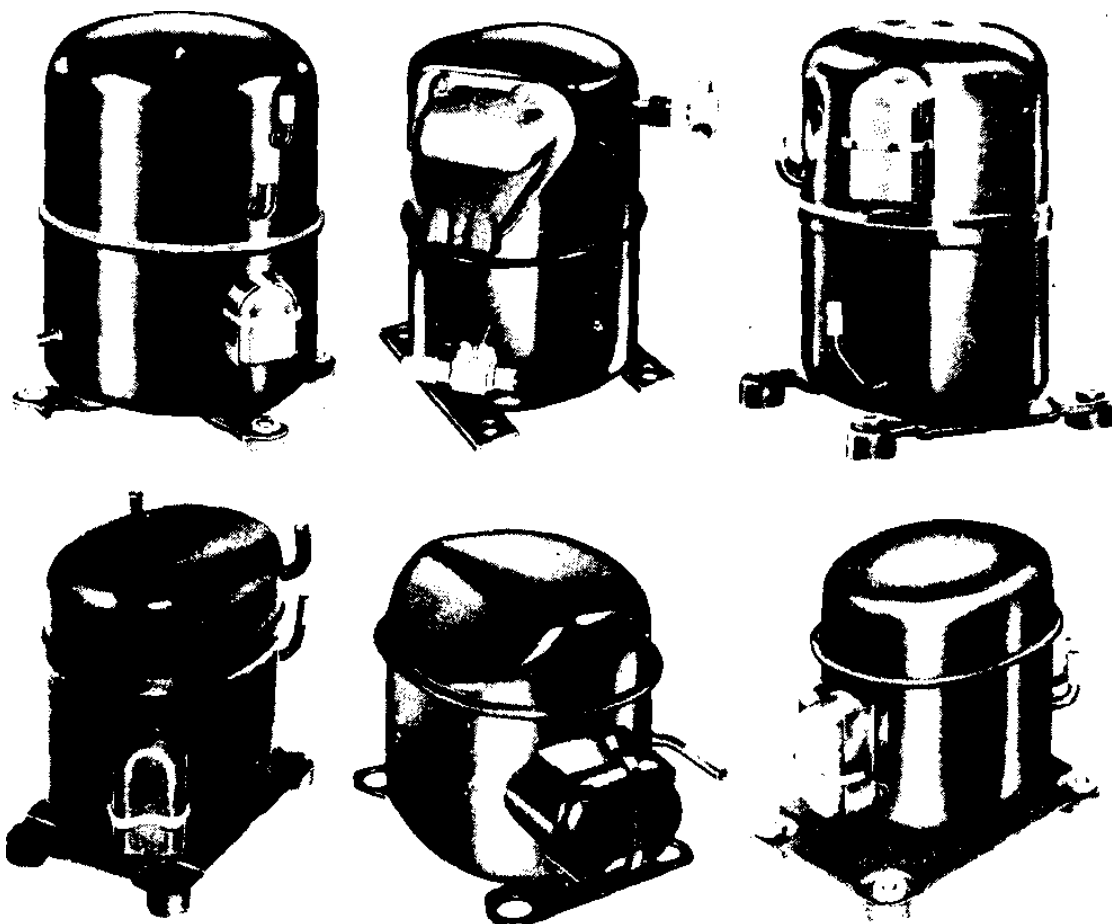
Η προσπάθεια των κατασκευαστών για μεγαλύτερη μείωση του κόστους παραγωγής, κατέληξε στην κατασκευή των αεροσυμπιεστών ερμητικά κλειστού τύπου.

Στους αεροσυμπιεστές αυτού του είδους ο ηλεκτροκινητήρας και το μηχανικό μέρος του αεροσυμπιεστή περιβάλλονται από ένα κοινό μεταλλικό περίβλημα (κέλυφος), το οποίο κλείνεται ερμητικά με ηλεκτροσυγκόλληση. Και στους ημίκλειστους αεροσυμπιεστές, ο στροφαλοφόρος άξονας του αεροσυμπιεστή συνδέεται απ' ευθείας με τον άξονα του ηλεκτροκινητήρα.

Συγκριτικά έχει πολλά πλεονεκτήματα σε σύγκριση με τους αεροσυμπιεστές ανοικτού και ημίκλειστου τύπου.

1. Έχει το μικρότερο κόστος από κάθε άλλο είδος αεροσυμπιεστή.
2. Ο όγκος και το βάρος ελαττώθηκε κατά πολύ.
3. Μηδενίστηκε η πιθανότητα διαρροών.
4. Σημαντική μείωση κραδασμών και θορύβου κατά τη λειτουργία.

Έχουν όμως ένα σοβαρό μειονέκτημα: Όλα τα εξαρτήματά τους περιβάλλονται από ένα στεγανό μεταλλικό περίβλημα. Κάθε έλεγχος στο εσωτερικό τους είναι αδύνατος. Για τον έλεγχό τους θα πρέπει να κόψουμε το μεταλλικό περίβλημα, το κόστος όμως της εργασίας αυτής είναι δαπανηροί.





## 7.ΜΕΡΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΙΚΩΝ ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΩΝ

Τα μέρη από τα οποία αποτελείται ένας εμβολοφόρος αεροσυμπιεστής είναι:

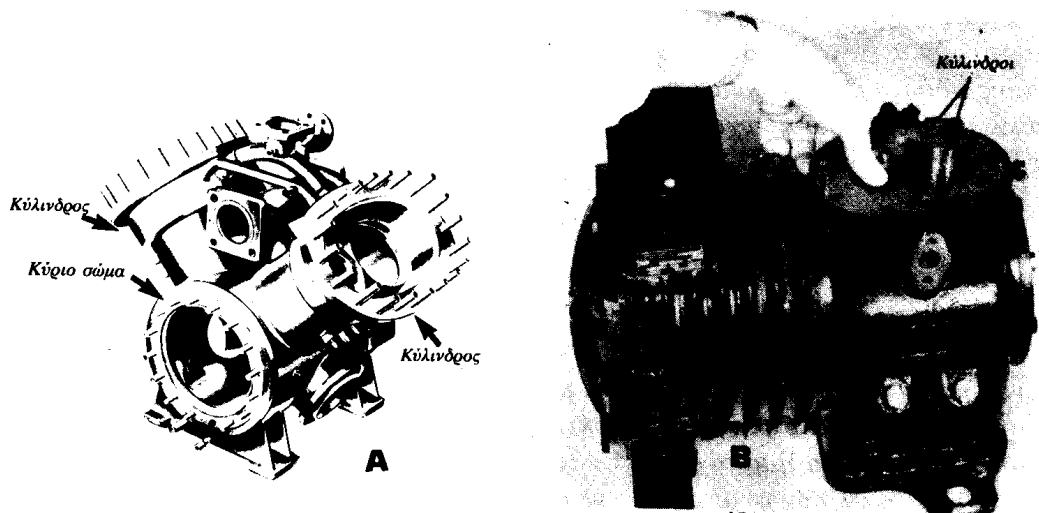
**1)** Το σύστημα συμπίεσης του αέρα, το οποίο αποτελείται από το κύλινδρο ή τους κυλίνδρους, τα πώματα, τα έμβολα με τα ελατήριά τους και τις βαλβίδες αναρροφήσεως και καταθλίψεως.

**ΚΥΛΙΝΔΡΟΣ:** Το κύριο μέρος ενός αεροσυμπιεστή είναι ο κύλινδρος. Μέσα στον κύλινδρο παλινδρομεί το έμβολο (πιστόνι) δημιουργώντας έτσι την αναρρόφηση και την κατάθλιψη του ψυκτικού αερίου.

Στους μικρούς αεροσυμπιεστές ο κύλινδρος και το κύριο σώμα του αεροσυμπιεστή αποτελούν ένα ενιαίο χυτό κομμάτι. Μ' αυτή την κατασκευή έχουμε άριστη ευθυγράμμιση των κινούμενων εξαρτημάτων των αεροσυμπιεστών. Έτσι αποφεύγονται οι πρόωρες φθορές και παρατείνεται η ζωή τους. Σε μεγάλους όμως αεροσυμπιεστές οι κύλινδροι είναι συνήθως χωριστά από το κύριο σώμα και ενώνονται με βίδες. Σ' αυτές τις περιπτώσεις οι κύλινδροι φέρουν στο εσωτερικό τους μεταλλική επένδυση (χιτώνιο) το οποίο όταν φθαρεί, το αντικαθιστούμε με άλλο καινούργιο.

Οι τριβές που δημιουργούνται από την παλινδρόμηση του εμβόλου μέσα στον κύλινδρο, αυξάνουν συνεχώς τη θερμοκρασία στο σώμα του αεροσυμπιεστή. Όμως αύξηση της θερμοκρασίας πέρα από ορισμένα όρια, μπορεί να δημιουργήσει προϋποθέσεις σημαντικής μείωσης του βαθμού απόδοσης του αεροσυμπιεστή ή ακόμα και καταστροφή του. Για να αποφεύγονται τα δυσάρεστα αυτά αποτελέσματα της παρουσίας υψηλών θερμοκρασιών, οι κύλινδροι των συμπιεστών ψύχονται. Η ψύξη των κυλίνδρων μπορεί να γίνεται με αέρα (αερόψυκτοι) ή με νερό (υδρόψυκτοι).

Στην περίπτωση των αερόψυκτων αεροσυμπιεστών, οι κύλινδροι φέρουν εξωτερικά χυτά πτερύγια τα οποία αυξάνουν την εξωτερική επιφάνεια αποβολής θερμότητας. Στους υδρόψυκτους αεροσυμπιεστές, που είναι συνήθως μεγάλης ισχύος, υπάρχει ειδικό κύκλωμα νερού που ψύχει τους κυλίνδρους, όπως γίνεται περίπου στις υδρόψυκτες μηχανές των αυτοκινήτων. Υλικό κατασκευής είναι συνήθως χυτοσίδηρος άριστης ποιότητας με μικρή πρόσμιξη νικελίου.



Σχ. 2 - 3α: A. Κύριο σώμα και κύλινδρος μεγάλου συμπιεστή ανοικτού τύπου.  
B. Κύλινδρος σε ημίκλειστο συμπιεστή.

**ΚΑΠΑΚΙ:** Στερεώνεται με βίδες πάνω στον κύλινδρο και εσωτερικά διαμορφώνει δύο θαλάμους απομονωμένες μεταξύ τους. Θαλάμη χαμηλής λέγεται ο εσωτερικός χώρος της κυλινδροκεφαλής που επικοινωνεί με τη βαλβίδα αναρροφήσεως. Θαλάμη υψηλής λέγεται ο χώρος που οδηγεί το συμπιεσμένο αέρα στη βαλβίδα καταθλίψεως. Δεν πρέπει να επικοινωνούν οι δύο θαλάμους μεταξύ τους, γιατί ο κύλινδρος δεν δίνει έργο.

Η κυλινδροκεφαλή (καπάκι) δέχεται μεγάλες πιέσεις και θερμοκρασίες. Υλικά κατασκευής είναι ο χυτοσίδηρος και ορισμένες φορές κράματα αλουμινίου.

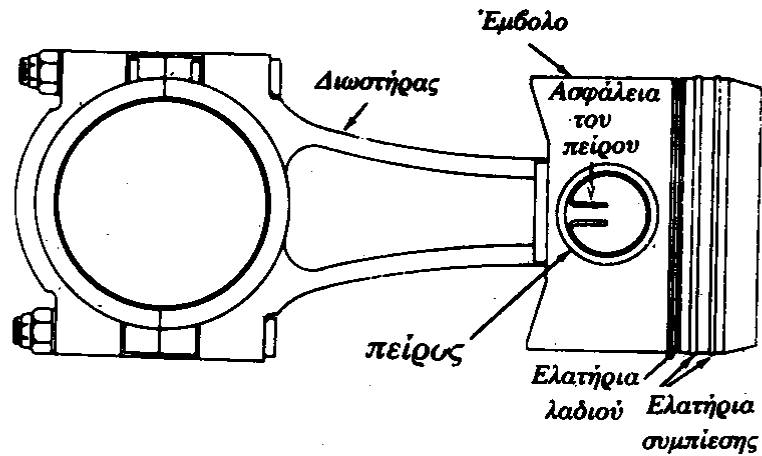
**ΕΜΒΟΛΟ:** Τα έμβολα ή πιστόνια είναι τα εξαρτήματα των συμπιεστών που παλινδρομούν μέσα στους κυλίνδρους και δημιουργούν τις προϋποθέσεις για την αναρρόφηση και κατάθλιψη του ψυκτικού αερίου. Κατασκευάζονται συνήθως από ειδικό χυτοσίδηρο ή χυτοχάλυβα και σε μερικές περιπτώσεις από αλουμίνιο.

Τα έμβολα των συμπιεστών με διάμετρο μεγαλύτερη των 5cm, φέρουν συνήθως στο πάνω μέρος τους δύο ελατήρια συμπίεσης και πιο κάτω ένα ή δύο ελατήρια λαδιού.

Αντίθετα, τα έμβολα αεροσυμπιεστών με διάμετρο μικρότερη των 5cm, δεν φέρουν στο πάνω μέρος τους δύο ελατήρια συμπίεσης και πιο κάτω ένα ή δύο ελατήρια λαδιού.

Αντίθετα, τα έμβολα αεροσυμπιεστών με διάμετρο μικρότερη των 5cm, δεν φέρουν συνήθως ούτε ελατήρια συμπίεσης (στεγανότητας), ούτε ελατήρια λαδιού. Τα έμβολα αυτά φέρουν ειδικές αυλακώσεις με τις οποίες μεταφέρεται στο εσωτερικό των κυλίνδρων η αναγκαία ποσότητα ψυκτέλαιου για την λίπανση των τριβόμενων επιφανειών. Σ' αυτές τις περιπτώσεις, το λεπτό στρώμα λαδιού που παρεμβάλλεται μεταξύ των κυλίνδρων και των εμβόλων είναι ικανό να εμποδίσει διαρροές ψυκτικού αερίου προς το στροφαλοθάλαμο γιατί οι ανοχές μεταξύ των εμβόλων και κυλίνδρων είναι πέρα πολύ μικρές.

Τα έμβολα συνδέονται με τους διωστήρες (μπιέλες) μέσω ενός πείρου. Έτσι, οι παλινδρομικές κινήσεις των διωστήρων μεταφέρονται στα έμβολα, τα οποία με τη σειρά τους παλινδρομούν μέσα στους κυλίνδρους.



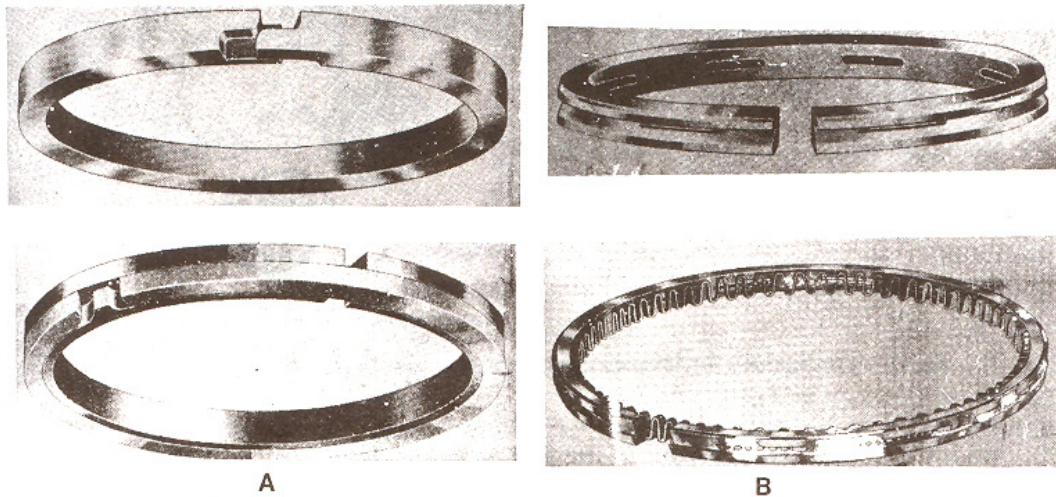
**Σχ. 2 - 4α: Έμβολο παλινδρομικού συμπιεστή.**

#### ΕΛΑΤΗΡΙΑ

ΕΜΒΟΛΟΥ: Τα ελατήρια εμβόλου χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

1. Τα ελατήρια πίεσης ή συμπίεσεως, με σκοπό την εξασφάλιση στεγανότητας μεταξύ κυλίνδρου και στροφαλοθαλάμου κατά την παλινδρόμηση του εμβόλου.
2. Τα ελατήρια ελαίου, με σκοπό να λιπαίνουν το κύλινδρο και να εμποδίζουν τη διαφυγή ψυκταλαίου από το στροφαλοθάλαμο προς το κύλινδρο κατά την αναρρόφηση.

Κατά τη τοποθέτησή του στο έμβολο προσέχουμε να μην συμπέσουν στην ίδια ευθεία όλα τα διάκενα των ελατηρίων, διότι θα έχουμε διαφυγή ψυκτικού αερίου προς το στροφαλοθάλαμο με αποτέλεσμα τη σοβαρή μείωση της απόδοσης του αεροσυμπιεστή.



Σχ. 2 - 46: A. Ελατήρια στεγανότητας. B. Ελατήρια λαδιού.

**ΒΑΛΒΙΔΕΣ:** Κάθε παλινδρομικός αεροσυμπιεστής έχει βαλβίδες αναρροφήσεως και καταθλίψεως του εργαζόμενου μέσου.

Οι βαλβίδες εισαγωγής ή αναρροφήσεως τροφοδοτούν τον κύλινδρο με αέρα χαμηλής πίεσης και θερμοκρασίας. Ανοίγουν δε από πάνω προς τα κάτω, έχοντας και λιγότερο λειτουργικά προβλήματα συγκριτικά με τις βαλβίδες καταθλίψεως χάρη στη λειτουργία σε χαμηλές θερμοκρασίες.

Οι βαλβίδες εξαγωγής ή καταθλίψεως, εξάγουν τον αέρα από το κύλινδρο προς το δίκτυο. Ανοίγουν από κάτω προς τα επάνω, έχοντας μεγάλα λειτουργικά προβλήματα, κυρίως στεγανότητας αφού συγκεντρώνονται πάνω στις έδρες τους κατάλοιπα υδρογονανθράκων του λαδιού σε μορφή άνθρακα, οφειλόμενο στις υψηλές θερμοκρασίες και πίεσης του αέρα καταθλίψεως.

Οι βαλβίδες εισαγωγείς και εξαγωγής πρέπει να τηρούν προϋποθέσεις:

1. Μεγάλη μηχανική αντοχή.
2. Να μην δημιουργούν θόρυβο κατά τη λειτουργία τους.
3. Να μην παραμορφώνονται από τις αναπτυσσόμενες πιέσεις και θερμοκρασίες κατά τη μακρόχρονη χρήση τους.
4. Να έχουν καλό βαθμό έδρασης βαλβίδας. (0.0025mm)

Βασικές κατηγορίες βαλβίδων:

1. Λεπιδωτές ή εύκαμπτες βαλβίδες.
2. Δακτυλιοειδής βαλβίδες.
3. Δισκοειδείς βαλβίδες.
4. Βαλβίδες τύπου μηχανών αυτοκινήτων.

**ΒΑΛΒΙΔΟΦΟΡΟ ΠΛΑΚΑ:** Η βαλβιδοφόρο πλάκα είναι μια μεταλλική πλάκα πάχους τρία έως πέντε χιλιοστά, η οποία βρίσκεται μεταξύ της κυλινδροκεφαλής και του κυλίνδρου, αφού τοποθετηθούν οι απαραίτητες φλάντζες για τη στεγανότητά τους.

Πάνω στη βαλβιδοφόρο πλάκα στηρίζονται και λειτουργούν οι βαλβίδες αναρρόφησης και κατάθλιψης. Κατασκευάζονται από χυτοσίδηρο ή χάλυβα.

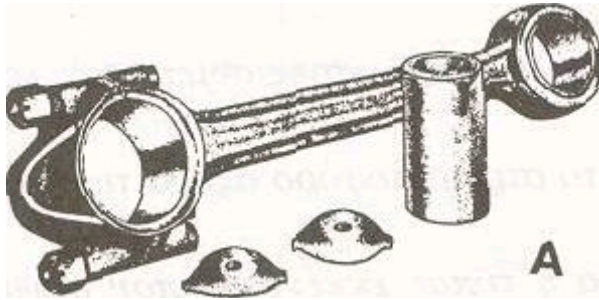
**II)** Το σύστημα κινήσεως του αεροσυμπιεστή, αποτελείται από το στροφαλοφόρο άξονα, τους διωστήρες, τους πείρους, το σφόνδυλο κ.τ.λ.

**ΔΙΩΣΤΗΡΑΣ (ΜΠΙΕΛΑ):** Οι διωστήρες είναι εξαρτήματα που χρησιμεύουν για την μετάδοση της κίνησης από το στροφαλοφόρο άξονα του αεροσυμπιεστή, στο έμβολο. Οι διωστήρες σε συνδυασμό με το στροφαλοφόρο άξονα, μετατρέπουν την περιστροφική κίνηση σε ευθύγραμμη παλινδρομική.

Τα κύρια μέρη από τα οποία αποτελείται ένας διωστήρας είναι τα ακόλουθα:

- Η κεφαλή, που συνδέεται στο κομβίο του στροφαλοφόρου άξονα
- Η βάση ή πόδι, που συνδέεται με το έμβολο μέσω του πείρου
- Ο κορμός, που ενώνει την κεφαλή με τη βάση του διωστήρα.

Στο εσωτερικό της κεφαλής και της βάσης τοποθετούνται κουζινέτα, τα οποία λιπαίνονται μέσω ειδικού δικτύου λιπάνσεως. Έτσι, αποφεύγονται οι πρόωρες φθορές του στροφαλοφόρου άξονα και των διωστήρων.



A. Διωστήρας (μπιέλα)

B. Διωστήρας, έμβολο, πείρος κ.λ.π, εξαρτήματα

**ΠΕΙΡΟΣ ΕΜΒΟΛΟΥ:** Ο πείρος χρησιμεύει για τη σύνθεση του εμβόλου με το διωστήρα. Κατά τη συμπίεση δέχεται πιέσεις από το διωστήρα τις οποίες μεταβιβάζει στο έμβολο.

Σύνθεση εμβόλου και διωστήρος γίνεται μέσου:

1. Σταθεροποιημένος ο πείρος πάνω στο έμβολο.
2. Σταθεροποιημένος ο πείρος πάνω στο διωστήρα.
3. Ελεύθερος ο πείρος τόσο στο έμβολο, όσο στο διωστήρα.

Κατασκευάζεται από χρωμονικελιούχο χάλυβα υψηλής αντοχής.

**ΣΤΡΟΦΑΛΟΦΟΡΟΣ ΑΞΟΝΑΣ:** Ο σκοπός του στροφαλοφόρου άξονα είναι να μετατρέπει με τη βοήθεια και του διωστήρα, την περιστροφική κίνηση του ηλεκτροκινητήρα, σε ευθύγραμμη παλινδρομική.

Κατασκευάζεται συνήθως από σφυρήλατο χάλυβα (ατσάλι) διαφόρων ειδών (χρωμιούχο ή νικελιούχο). Σε μερικά όμως κομμάτια του στροφαλοφόρου άξονα τα οποία δέχονται μεγάλες πιέσεις και τρίβονται, γίνεται επιφανειακή βαφή. Τέτοια κομμάτια είναι τα κομβία του στροφάλου και οι στροφείς βάσεων.

Οι στροφαλοφόροι άξονες που συναντάμε συνήθως στους αεροσυμπιεστές ψύξης είναι δύο τύπων:

- Ο κλασικός τύπος, που μοιάζει πολύ με το στροφαλοφόρο άξονα των μηχανών εσωτερικής καύσης
- Ο στροφαλοφόρος άξονας με έκκεντρο ή τύπου έκκεντρου που συναντάμε πολύ συχνά στους αεροσυμπιεστές μικρής ιπποδύναμης.

Ο κλασικός τύπος στροφαλοφόρου άξονα αποτελείται από τα ακόλουθα κύρια μέρη:

- 1) Από τους στροφείς βάσεως, στους οποίους στηρίζεται ο στροφαλοφόρος άξονας του αεροσυμπιεστή
- 2) Από τα κομβία, στα οποία συνδέονται οι διωστήρες (μπιέλες). Ο αριθμός των κομβίων είναι ίδιος με τον αριθμό των κυλίνδρων
- 3) Από τα γόνατα ή βραχίονες, που συνδέουν τους στροφείς βάσεως με τα κομβία του στροφάλου.

Ο στροφαλοφόρος άξονας τύπου έκκεντρου αποτελείται από τον άξονα και το έκκεντρο. Ο άξονας κατασκευάζεται συνήθως από ειδικό χάλυβα ενώ το έκκεντρο από ορείχαλκο. Για την ομαλότερη λειτουργία του αεροσυμπιεστή και το περιορισμό των κραδασμών ο στροφαλοφόρος άξονας τύπου έκκεντρου φέρει συνήθως αντίβαρα.



Οι στροφαλοφόροι άξονες τύπου έκκεντρου παρουσιάζουν τα ακόλουθα πλεονεκτήματα:

- Είναι απλούστερη στη κατασκευή τους
- Κοστίζουν λιγότερο
- Έχουν καλή ζυγοστάθμιση

Λόγω των παραπάνω πλεονεκτημάτων τους οι στροφαλοφόροι άξονες τύπου έκκεντρου χρησιμοποιούνται σε μεγάλη έκταση στους αεροσυμπιεστές μικρής ιπποδύναμης.

Στους αεροσυμπιεστές ανοικτού τύπου, ο στροφαλοφόρος άξονας εκτείνεται έξω από το στροφαλοθάλαμο για να πάρει, με κάποιο μέσο (άξονα ή λουρί), την περιστροφική κίνηση από τον ηλεκτροκινητήρα. Από το σημείο εξόδου του στροφαλοφόρου άξονα από το κύριο σώμα του αεροσυμπιεστή παρατηρούνται συχνά διαρροές ψυκτικού αερίου ή ψυκτέλαιου. Σε περίπτωση δε που η πίεση στο στροφαλοθάλαμο είναι μικρότερη από την ατμοσφαιρική, έχουμε είσοδο ατμοσφαιρικού αέρα στο στροφαλοθάλαμο, πράγμα που είναι εντελώς ανεπιθύμητο.

Για την αποφυγή διαρροών από το σημείο εξόδου του στροφαλοφόρου άξονα, τοποθετούνται ειδικές στεγανοτικές διατάξεις που τις λέμε στυπιοθλίπτες.

## **ΕΠΙΛΟΓΟΣ**

Οι αεροσυμπιεστές είναι μηχανήματα, με τα οποία επιτυγχάνουμε την παραγωγή πεπιεσμένου αέρα. Αναρροφούν τον αέρα από το περιβάλλον, τον συμπιέζουν σε πιέσεις μεγαλύτερες από την ατμοσφαιρική και τον καταθλίβουν συμπιεσμένο για αποθήκευση σε ελεγχόμενους κλειστούς χώρους, που ονομάζονται αεροφυλάκια και στα κατάλληλα δίκτυα για παραπέρα χρησιμοποίηση του.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. <http://www.technicular.com/air-compressor>
2. ΓΕΩΡΓΙΟΥ Φ. ΔΑΝΙΗΛ - ΚΩΝ. ΗΡ. ΜΙΜΗΚΟΠΟΥΛΟΥ ΒΙΒΛΙΟ  
ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ ΑΘΗΝΑ 2005

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη .....	3
Albstact .....	4
Πρόλογος .....	5
Κεφάλαιο 1: Αρχές λειτουργίας αεροσυμπιεστή .....	6
Κεφάλαιο 2: Κατάταξη και είδη συμπιεστών .....	10
Κεφάλαιο 3: Περιοχές λειτουργίας των διάφορων ειδών συμπιεστών .....	21
Κεφάλαιο 4: Αναδρομή τοποθέτησεως συμπιεστών στα πλοία .....	22
Κεφάλαιο 5: Χρήση αεροσυμπιεστών στα πλοία .....	23
Κεφάλαιο 6: Τρόπος παραγωγής του πεπιεσμένου αέρα .....	24
Κεφάλαιο 7: Μέρη παλινδρομικών συμπιεστών .....	33
Επίλογος .....	42
Βιβλιογραφία .....	43

