



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ  
ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ 1451

## Σύγχρονος έλεγχος ανελκυστήρα



Σπουδαστές : Λόλης Ευάγγελος  
Κατσιλιέρης Γεώργιος  
Επιβλέπων Καθηγητής :κ. Δημήτρης Καρέλης

5917  
5779

ΠΑΤΡΑ 2014

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

## ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

Εισαγωγή

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

#### ΚΥΡΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

1.1. Διάκριση των ανελκυστήρων.....	8
1.2. Χαρακτηριστικά γνωρίσματα μιας σωστής εγκατάστασης επιβατηγού ανελκυστήρα.....	10
1.3. Συστήματα λειτουργίας ανελκυστήρα.....	10
1.3.1. Μεμονωμένοι ανελκυστήρες.....	10
Α. Ανελκυστήρες απλής λειτουργίας	
Β. Λειτουργία COLLECTIVE – SELECTIVE ανόδου - καθόδου Σύστημα COLLECTIVE – SELECTIVE καθόδου	
1.3.2. Ομάδες ανελκυστήρων.....	17

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

#### ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΕΚΛΟΓΗ ΤΩΝ ΚΑΤΑΛΛΗΛΩΝ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

2.1. Εισαγωγή.....	19
2.2. Χαρακτηριστικά – τεχνικοί όροι κυκλοφοριακής μελέτης ενός κτιρίου.....	19
2.2.1. Κύριο επίπεδο.....	19
2.2.2. Χρόνος αναμονής.....	19
2.2.3. Βαθμός εξυπηρέτησης.....	21
2.2.4. Αιχμή ανόδου.....	21
2.2.5. Θεωρητική διάρκεια διαδρομής.....	22
2.2.6. Ικανότητα μεταφοράς.....	22
2.2.7. Εκτίμηση αριθμού πιθανών στάσεων.....	22
2.2.7.1. Κυκλοφορία εισόδου.....	23
2.2.7.2. Κυκλοφορία εξόδου.....	23
2.2.7.3. Κυκλοφορία δύο κατευθύνσεων μεταξύ ορόφων.....	23

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

#### ΤΑ ΚΥΡΙΑ ΜΕΡΗ ΜΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΙΒΑΤΗΓΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

3.1. Εισαγωγή.....	24
3.2. Το φρεάτιο.....	24
3.2.1. Κατασκευαστικά στοιχεία.....	26
3.3. Ο θάλαμος.....	27
3.3.1. Πόρτες ανελκυστήρων.....	30
3.3.1.α. Χειροκίνητες πόρτες.....	31

3.3.1.β. Ημιαυτόματες πόρτες.....	31
3.3.1.γ. Αυτόματες πόρτες.....	32
3.4. Το αντίβαρο.....	34
3.5. Το εύκαμπτο κινητό καλώδιο.....	37
3.6. Οι ευθύγραμμοι ράβδοι.....	37
3.7. Τα συρματόσχοινα ανάρτησης.....	38
3.7.1. Κριτήρια εκλογής συρματόσχοινων.....	39
3.7.2. Συντήρηση των συρματόσχοινων.....	39
3.7.3. Βλάβες των συρματόσχοινων.....	40
3.7.4. Αντικατάσταση των συρματόσχοινων.....	41
3.8. Τα συρματόσχοινα αντιστάθμισης.....	42
3.9. Ανάρτηση θαλαμίσκου και αντίβαρου.....	43
3.9.1. Τρόποι ανάρτησης – κίνησης θαλαμίσκου.....	44
3.9.2. Βασικοί τρόποι ανάρτησης.....	45
3.10. Το μηχανοστάσιο.....	47
3.11. Οι αποσβεστήρες επικάθισης.....	48
3.12. Ο ανυψωτικός ( κινητήριος ) μηχανισμός.....	49
3.12.1. Τροχαλία τριβής.....	51
3.12.2. Μειωτήρας στροφών ( βαρούλκο ).....	52
3.12.3. Ηλεκτρομαγνητική πέδη ( φρένο ).....	54
3.12.3.1. Μπράτσα και φερμουίτ.....	54
3.12.3.2. Μαγνήτης φρένου.....	55
3.12.3.3. Ηλεκτρική λειτουργία.....	55
3.12.3.4. Ταχύτητα λειτουργίας.....	55
3.12.3.5. Επιθεώρηση – συντήρηση της πέδης.....	56
3.12.4. Ηλεκτροκινητήρας.....	56
3.12.4.1. Είδη κινητήρων.....	57
3.12.4.2. Υπολογισμός ισχύος κινητήρα.....	58

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### ΕΙΔΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

4.1. Ασθενοφόροι ανελκυστήρες.....	60
4.2. Ανελκυστήρες μεγάλων φορτίων.....	61
4.3. Ανελκυστήρες μικρών φορτίων.....	64
4.4. Ανελκυστήρες κατηγορίας IV.....	65
4.5. Ανελκυστήρες φαγητών.....	67
4.6. Ατέρμονες ανελκυστήρες ατόμων.....	67

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ

5.1. Εισαγωγή.....	69
5.2. Τύποι ανάρτησης των υδραυλικών ανελκυστήρων.....	70
5.2.1. Άμεση ανάρτηση.....	70
5.2.2. Έμμεση ανάρτηση.....	71
5.3. Η δεξαμενή λαδιού του υδραυλικού ανελκυστήρα.....	72
5.4. Ο ηλεκτροκινητήρας των υδραυλικών ανελκυστήρων.....	74

5.5. Η αντλία του υδραυλικού υγρού.....	75
5.6. Οι σωληνώσεις προσαγωγής – απαγωγής.....	76
5.7. Το συγκρότημα εμβόλου – κυλίνδρου.....	76
5.8. Φέρον πλαίσιο – ανάρτηση πλαισίου.....	77
5.9. Η βαλβίδα ασφαλείας.....	78
5.10. Το ηλεκτρικό κύκλωμα.....	78
5.11. Το κύκλωμα ισχύος.....	78
5.12. Αρχή λειτουργίας των υδραυλικών ανελκυστήρων.....	79

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

### ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΑΠΛΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

6.1. Εισαγωγή.....	82
6.2. Λειτουργία του απλού ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα.....	82
6.2.1. Το ηλεκτρικό κύκλωμα του ανελκυστήρα.....	82
6.2.1.α. Γενικός πίνακας κίνησης.....	82
6.2.1.β. Το κοντρόλλερ ή πίνακας χειρισμών.....	82
Α. Διακόπτες ορόφων	
Β. Οροφοδιαλογέας	
Γ. Κύκλωμα κλήσεων και ένδειξης καταστάσεων	
6.2.1.γ. Βοηθητικά κυκλώματα ανελκυστήρα.....	84
Α. Φωτισμός θαλάμου	
Β. Ασφαλιστικό κύκλωμα	

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

### ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ ΠΡΟΗΓΜΕΝΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

7.1. Ο οροφοδιαλογέας.....	86
7.2. Επαγωγικές διατάξεις ισοστάθμισης.....	87
7.3. Αυτόματη λειτουργία θυρών του ανελκυστήρα.....	88
7.4. Το ηλεκτρονικό κουμπί κλήσεων.....	88
7.4.1. Λειτουργία του ηλεκτρονικού κουμπιού αφής.....	88
7.4.2. Πλεονεκτήματα του ηλεκτρονικού κουμπιού αφής.....	89
7.5. Ενδείξεις θέσης – πορείας θαλαμίσκου.....	89
7.6. Συστήματα κινητήριων ( ανυψωτικών ) μηχανισμών.....	89

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

### ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

8.1. Εισαγωγή.....	91
8.2. Ηλεκτρομαγνητική ασφάλιση θυρών.....	92
8.3. Έλεγχος κίνησης αυτόματων θυρών.....	93
8.3.1. Φωτοηλεκτρικός έλεγχος κίνησης αυτόματων θυρών.....	93
8.3.2. Ηλεκτρονικός έλεγχος λειτουργίας	

αυτόματων θυρών.....	94
8.4. Συσκευή αρπάγης.....	94
8.4.1. Αρπάγη ακαριαίας πέδησης.....	94
8.4.2. Αρπάγη προοδευτικής πέδησης.....	95
8.4.3. Ρυθμιστής ταχύτητας.....	96
8.5. Διατάξεις απεγκλωβισμού.....	97

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

### ΒΛΑΒΕΣ – ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

9.1. Βλάβες ανελκυστήρων – ενδεικνυόμενες ενέργειες.....	100
9.2. Συλλέκτες γεννητριών και κινητήρων Σ.Ρ. ( Συντήρηση – επισκευές ).....	102

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

### ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

10.1. Εισαγωγή.....	106
10.2. Άδεια συνεργείου συντήρησης ανελκυστήρα.....	106
10.3. Διακοπή λειτουργίας του ανελκυστήρα.....	107

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11

### ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΗΧΑΝΟΚΙΝΗΤΟΥ ΚΑΙ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

11.A. Υπολογισμός στοιχείων μηχανοκίνητου ανελκυστήρα.....	108
11.B. Υπολογισμός στοιχείων υδραυλικού ανελκυστήρα.....	117

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	123
-------------------	-----

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της πτυχιακής εργασίας είναι η ανάλυση των κυριότερων μερών ενός επιβατηγού ανελκυστήρα . Αρχικά, παρατίθεται μια σύντομη ανάλυση της ιστορίας των ανελκυστήρων . Η εξέλιξη των ανελκυστήρων από παλιά έως και σήμερα είναι τεράστια και ιδιαίτερα σημαντική . Σήμερα οι ανελκυστήρες έχουν τελειοποιηθεί πλήρως και διακρίνονται σε πολλές κατηγορίες ανάλογα με την αρχή λειτουργίας , τον χειρισμό κατά την λειτουργία ,τη χρήση άλλα και την δυνατότητα ρύθμισης της ταχύτητας τους .Στη συνέχεια ,αναλύονται όλοι οι υπολογισμοί που είναι απαραίτητοι για την κυκλοφοριακή μελέτη ενός κτιρίου καθώς και όλα τα βασικά μέρη μιας εγκατάστασης ηλεκτροκίνητου και υδραυλικού ανελκυστήρα. Αναφέρουμε, επίσης, τη λειτουργία του ηλεκτροκίνητου και του υδραυλικού ανελκυστήρα και εξετάζουμε τα βασικά εξαρτήματα τα οποία χρησιμοποιούνται στην κατασκευή της εκάστοτε κατηγορίας .Εφόσον έχουμε κατανοήσει τις βελτιωμένες λειτουργικές διατάξεις του ανελκυστήρα τις χρησιμοποιούμε στις εγκαταστάσεις των αυτόνομων ανελκυστήρων προηγμένης τεχνολογίας . Μια σωστή εγκατάσταση ενός σύγχρονου ανελκυστήρα έχει μια πληθώρα ασφαλιστικών διατάξεων, που αποκλείει κάθε πιθανό κίνδυνο για τους διακινούμενους. Επιπλέον, καθοριστικό ρόλο στην ασφάλεια που παρέχει μια εγκατάσταση ανελκυστήρα παίζει η τακτική και ποιοτική συντήρηση της. Στην εργασία δίνονται αρκετά στοιχεία που αφορούν τη σωστή εγκατάσταση και τη συντήρηση ενός ανελκυστήρα. Τέλος, παρατίθενται φωτογραφικό υλικό, αναλυτικά σχέδια από έναν πίνακα ανελκυστήρα και υπολογισμοί τα οποία βοηθούν στην κατανόηση του αναγνώστη.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ανελκυστήρας ή ανυψωτήρας ονομάζεται κάθε εγκατάσταση που χρησιμοποιείται για την ανύψωση βαρών, προσώπων ή πραγμάτων. Σήμερα έχει επικρατήσει ο γαλλικός όρος ασανσέρ για τον ανελκυστήρα που χρησιμοποιείται στα πολυώροφα κτίρια.

Η ιδέα για τη χρησιμοποίηση τέτοιας εγκατάστασης ξεκινάει από πολύ παλιά. Ήδη από το 236 π.Χ., όπως μας εξιστορεί ο ρωμαίος αρχιτέκτονας Βιτρούκιος, υπήρχαν διάφορα παρόμοια συστήματα σε βασιλικά ανάκτορα.

Από τότε που ο άνθρωπος άρχισε να ζει σε ψηλά κτίρια αντιμετώπισε το πρόβλημα της κάθετης διακίνησης ανθρώπων και φορτίων.

Ανατρέχοντας στην ιστορία των αρχαίων Ρωμαίων μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι πρώτοι εκείνοι είχαν κατασκευάσει ειδικές πλατφόρμες, οι οποίες ανέβαιναν σε αρκετό ύψος με τη βοήθεια σχοινιών. Αν αφήσουμε τη Ρώμη και πάμε στο Θιβέτ ή στη χώρα μας θα παρατηρήσουμε τους πρώτους ανελκυστήρες, οι οποίοι έχουν τη μορφή καλάθιων, που ανεβάζουν στα ύψη των Μετεώρων ανθρώπους και εμπορεύματα. Τα πρωτόγονα αυτά μέσα κατακόρυφης μεταφοράς είχαν ένα σημαντικό μειονέκτημα, πως αν έσπαγε το σχοινί, οι διακινούμενοι έπεφταν χωρίς πιθανότητα σωτηρίας.

Οι υποτυπώδεις αυτοί ανελκυστήρες οδήγησαν τον άνθρωπο στη σκέψη κατασκευής των μοντέρνων και ασφαλών ανελκυστήρων.

Η ιστορία του σύγχρονου ανελκυστήρα αρχίζει με την εφαρμογή της ασφαλιστικής διάταξης αρπάγης, που αποκλείει την περίπτωση ελεύθερης πτώσης του θαλαμίσκου.

Το έτος 1853 κατασκευάστηκε στην Αμερική ο πρώτος ανελκυστήρας από τον E.G. OTIS και μπροστά στα έντρομα μάτια παρατηρητών, έκοψε τα σχοινιά της πλατφόρμας, πάνω στην οποία στεκόταν. Η πλατφόρμα άρχισε να πέφτει, αλλά ξαφνικά σταμάτησε ακαριαία. Είχε λειτουργήσει η συσκευή αρπάγης. Από εκεί και πέρα η τεχνολογία στο τομέα των ανελκυστήρων έκανε τεράστια άλματα.

Το 1857 εγκαθίσταται στη Ν.Υόρκη ο πρώτος ανελκυστήρας για τη χρήση του κοινού. Κινούνταν με ατμομηχανή, που χρησιμοποιούσε ως καύσιμο κάρβουνο.

Λίγο αργότερα και συγκεκριμένα το 1870 λειτούργησαν στη Ν.Υόρκη οι πρώτοι υδραυλικοί ανελκυστήρες και το 1889 στο κτίριο DEMAREST της Ν.Υόρκης λειτούργησε ο πρώτος ηλεκτροκίνητος ανελκυστήρας.

Το 1894 πάλι στη Ν.Υόρκη λειτούργησε ο πρώτος ανελκυστήρας με κουμπιά κλήσης και χωρίς οδηγό (κατασκευή OTIS).

Το 1900 η OTIS παρουσίασε τη πρώτη κυλιόμενη κλίμακα στη Διεθνή Έκθεση των Παρισίων.

Το έτος 1903 ο ανελκυστήρας τελειοποιείται και παίρνει τη σημερινή μορφή, δηλαδή γίνεται χρήση τροχαλίας τριβής και αντίβαρου, τα οποία δεν είχαν χρησιμοποιηθεί ξανά.

Σήμερα οι ανελκυστήρες έχουν τελειοποιηθεί πλήρως(ιδίως σε ότι αφορά την ασφάλεια του συστήματος) και έτσι συναντάμε πολλούς τύπους και παραλλαγές μεταξύ αυτών.

Ας γνωρίσουμε τώρα μερικές από τις πιο βασικές έννοιες που θα συναντήσουμε στους ανελκυστήρες ( οι παρακάτω έννοιες θα αναλυθούν αναλυτικότερα κατά την εξέλιξη της εργασίας ):

- Αντίβαρο :Πρόκειται για τη μάζα που μας εξασφαλίζει τη τριβή.

- Ανυψωτική μονάδα:Πρόκειται για ένα συνδυασμό από ένα έμβολο και από ένα κύλινδρο, που σχηματίζουν μια υδραυλική μονάδα.
- Θάλαμος:Μέρος του ανελκυστήρα που μεταφέρει επιβάτες ή και φορτία.
- Κινητήριο μηχανισμός:Είναι το σύνολο των οργάνων, που εξασφαλίζουν την κίνηση και το σταμάτημα του ανελκυστήρα. Αποτελείται από την αντλία, το κινητήρα και τις βαλβίδες χειρισμού.
- Μηχανοστάσιο:Είναι ο χώρος μέσα στον οποίο τοποθετούνται οι κινητήριοι μηχανισμοί ή και ο συνεργαζόμενος με αυτούς εξοπλισμός.
- Οδηγοί:Πρόκειται για τα σταθερά στοιχεία, που παρέχουν τη καθοδήγηση για το θάλαμο και το αντίβαρο.
- Τροχαλιοστάσιο:Είναι ο χώρος, που περιέχει το κινητήριο μηχανισμό και στον οποίο βρίσκονται οι τροχαλίες και ενδεχομένως ο περιοριστήρας της ταχύτητας και οι ηλεκτρικές διατάξεις

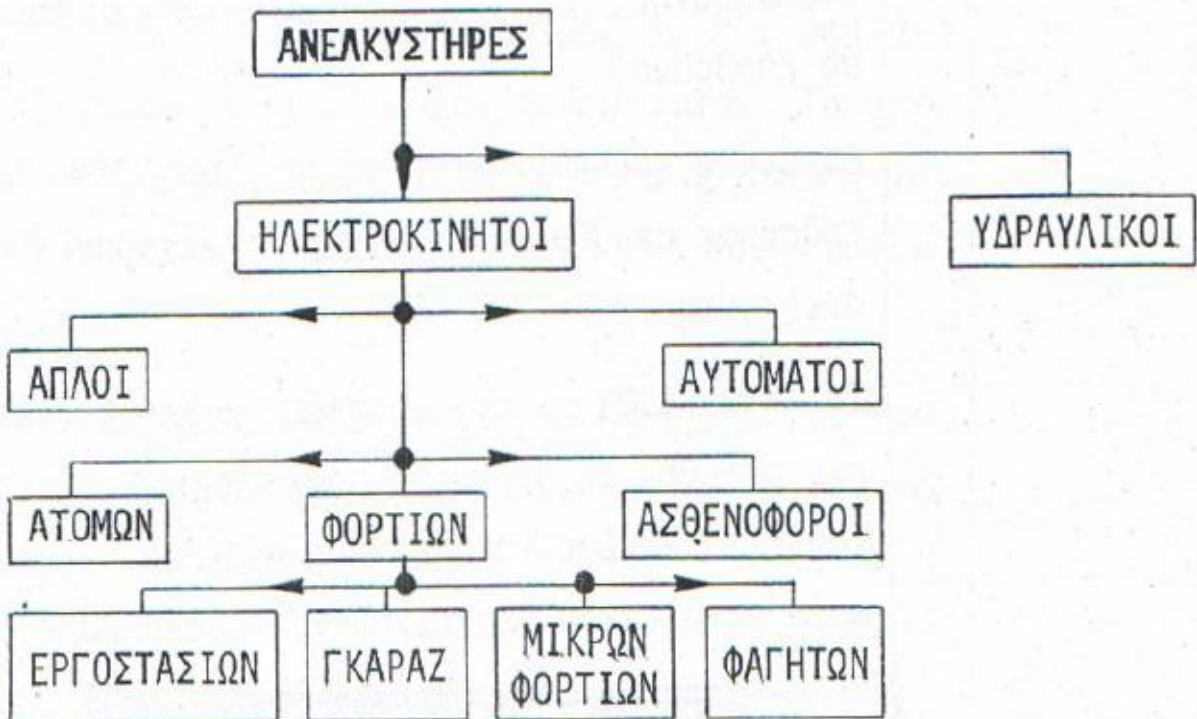


# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## ΚΥΡΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

### 1.1. ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

Οι ανελκυστήρες ανάλογα με τον προορισμό τους και την αρχή λειτουργίας τους διακρίνονται:



Οι ανελκυστήρες ανάλογα με τις ανάγκες τις οποίες καλούνται να καλύψουν (μεταφορά ανθρώπων ή φορτίων) διακρίνονται σε:

- Επιβατηγούς (για τη μεταφορά προσώπων)
- Φορτηγούς (για τη μεταφορά φορτίων)

Οι επιβατηγοί πρέπει να ανταποκρίνονται κατά τις ώρες αιχμής (ώρες συγκέντρωσης ή αποχώρησης προσωπικού κτιρίων) κατά το δυνατό καλύτερο τρόπο, λαμβανομένου βασικά υπόψη και του κόστους. Πρέπει να διακρίνονται για τον υψηλό βαθμό ασφάλειας κατά τη λειτουργία, για την καλαίσθητη εμφάνισή τους και γενικά για την αυτοματοποίηση της κινήσεώς τους (π.χ. ομαδοποίηση λειτουργίας κλπ.).

Οι φορτηγοί συνιστούν ογκώδεις κατασκευές, όπου η καλαισθησία έρχεται σε δεύτερη θέση συγκριτικά με την ασφάλεια και τη στιβαρότητα της κατασκευής.

Ανάλογα με τον αριθμό ταχυτήτων κίνησης του θαλαμίσκου διακρίνονται σε:

- Ανελκυστήρες μίας ταχύτητας, που ο κινητήριος μηχανισμός τους στρέφει πάντα με την ίδια ταχύτητα. Χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο στις μικρές πολυκατοικίες.
- Ανελκυστήρες δύο ταχυτήτων (μικρή και μεγάλη), δηλαδή ο κινητήριος μηχανισμός τους στρέφει τότε με τη μια και τότε με την άλλη ταχύτητα. Ο θαλαμίσκος στο διάστημα μεταξύ των ορόφων κινείται με την μεγαλύτερη ταχύτητα και όταν πλησιάζει στη στάση με τη μικρότερη ταχύτητα για να γίνεται η στάθμευση ομαλότερα και η ισοστάθμισμακριβέστερα. Οι συγκεκριμένοι ανελκυστήρες χρησιμοποιούνται κυρίως στα κτίρια που παρουσιάζουν μεγαλύτερη κίνηση.
- Ανελκυστήρες συνεχώς μεταβαλλόμενης ταχύτητας.

Ανάλογα με την ταχύτητα  $U$  κίνησης του θαλαμίσκου διακρίνονται σε:

- Ανελκυστήρες μικρής ταχύτητας  $U < 0.40$  m/sec
- Ανελκυστήρες μέσης ταχύτητας  $0.40 < U < 1.20$  m/sec
- Ανελκυστήρες μεγάλης ταχύτητας  $U > 1.20$  m/sec

Η ταχύτητα του θαλάμου εξαρτάται:

1. από το είδος του εξυπηρετούμενου χώρου
2. από το μήκος της διαδρομής
3. από τον τύπο του ανελκυστήρα

Για την επιλογή του τύπου του ανελκυστήρα θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη:

1. Η μορφολογία της οικοδομής
2. Οι απαιτήσεις της κινήσεως στην οικοδομή
3. Το είδος του χρησιμοποιούμενου ρεύματος
4. Το κόστος κατασκευής, λειτουργίας και συντήρησης του.

Ανάλογα με την αρχή λειτουργίας διακρίνουμε τους ανελκυστήρες σε:

- Έλξεως ή Τριβής
- Υδραυλικούς

- Η επιλογή του τύπου του ανελκυστήρα, σε πρώτη προσέγγιση, εξαρτάται:
- Από τη μορφή του κτιρίου,
  - Από τον επιθυμητό τύπο εξυπηρέτησης και
  - Από το κόστος εγκατάστασης της λειτουργίας και της συντήρησης.

## 1.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ ΜΙΑΣ ΣΩΣΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΙΒΑΤΗΓΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Για να θεωρηθεί άρτια τεχνικά και αισθητικά μια εγκατάσταση ανελκυστήρα θα πρέπει να παρουσιάζει:

1. Ασφάλεια τόσο κατά τη κίνηση, όσο και κατά την είσοδο-έξοδο των ατόμων
2. Απλή και εύκολη χρήση από οποιοδήποτε άτομο.
3. Αθόρυβη, όσο γίνεται, λειτουργία όλων των μηχανισμών
4. Ικανοποιητική ταχύτητα κατά τη κίνηση από όροφο σε όροφο χωρίς κλυδωνισμούς
5. Ομαλή επιτάχυνση και επιβράδυνση κατά τις στάσεις
6. Καλή εμφάνιση σε αρμονική σχέση με την οικοδομή.

## 1.3. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ (βαθμός αυτοματοποίησης)

Το σύστημα με το οποίο λειτουργεί μια εγκατάσταση ανελκυστήρων επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό την αποτελεσματικότητα της εγκατάστασης όσο και το κόστος της.

Ανάλογα με το σύστημα ελέγχου λειτουργίας που διαθέτει μια εγκατάσταση ανελκυστήρων έχουμε:

1. ΜΕΜΟΝΩΜΕΝΟΥΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ
  - 1.A. Απλής λειτουργίας (απλοί ανελκυστήρες)
  - 1.B. Αυτόματης λειτουργίας (αυτόματοι ανελκυστήρες)
    - Λειτουργία COLLECTIVE-SELECTIVE ανόδου-καθόδου ή
    - Λειτουργία COLLECTIVE-SELECTIVE καθόδου
2. ΟΜΑΔΕΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

### 1.3.1. ΜΕΜΟΝΩΜΕΝΟΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ

#### A. Ανελκυστήρες απλής λειτουργίας

Η απλή λειτουργία είναι αυτή που συναντάμε στους συνήθεις ανελκυστήρες των πολυκατοικιών. Ο ανελκυστήρας μπορεί να κληθεί απ' έξω μόνο όταν δεν είναι κατειλημμένος ή δεν οδεύει προς ικανοποίηση άλλης κλήσης.

Όταν ο επιβάτης εισέλθει και πιέσει το κουμπί του ορόφου που θέλει να εξέλθει, τότε ο ανελκυστήρας θα οδεύσει προς τον όροφο αυτό χωρίς καμιά ενδιάμεση στάση, έστω και αν πιέζουν τα κουμπιά άλλοι επιβάτες στους ενδιάμεσους ορόφους.

Ακόμη, αν εισέλθουν μέσα στο θάλαμο δύο ή περισσότεροι επιβάτες με διαφορετικό προορισμό ορόφου, ο ανελκυστήρας θα πάει κατ'ευθείαν στον όροφο κλήσης του πρώτου.

Έτσι, όπως μπορεί να γίνει κατανοητό ότι το σύστημα απλής λειτουργίας δεν διαθέτει σύστημα απομνημόνευσης των κλήσεων.

Η εξυπηρέτηση μιας κλήσεως γίνεται με χρονική προτεραιότητα, η οποία ξεκινά από τη στιγμή που θα ελευθερωθεί ο θάλαμος.

Στη περίπτωση του απλού ανελκυστήρα, η εξωτερική μπουτονιέρα έχει ένα κουμπί σε κάθε όροφο. Επίσης έχει φωτεινό σήμα "ΚΑΤΕΙΛΗΜΜΕΝΟΣ" ή βέλη που δείχνουν σε ποια διεύθυνση κινείται ο θάλαμος ή και τα δύο. Επιπλέον μπορεί πάνω από τις εισόδους των ορόφων να τοποθετηθεί και δείκτης της θέσης στην οποία βρίσκεται ο θαλαμίσκος.

Η εσωτερική μπουτονιέρα (κομβιοδόχος) έχει τα κομβία των ορόφων, το κομβία STOP, το κομβία κώδωνος κινδύνου κλπ.

## B. Λειτουργία COLLECTIVE-SELECTIVE ανόδου-καθόδου

Με το σύστημα COLLECTIVE-SELECTIVE ο ανελκυστήρας "απομνημονεύει" τις κλήσεις. Αυτό επιτυγχάνεται με τη βοήθεια ρελέ αυτοσυγκράτησης ή ηλεκτρονικού υλικού. Όταν γίνει μια κλήση ανόδου ή καθόδου, διεγείρεται το αντίστοιχο ρελέ και μένει σε συγκράτηση μέχρι ο ανελκυστήρας να εξυπηρετήσει τη κλήση αυτή. Το αυτοσυγκρατούμενο ρελέ έχει πηνίο με δύο τύλιγματα. Το ένα τύλιγμα έχει πολλές σπείρες και δημιουργεί ένα ισχυρό μαγνητικό πεδίο ικανό να οπλίσει το ρελέ. Το δεύτερο τύλιγμα αποτελείται από λίγες σπείρες και είναι τυλιγμένο σε αντίθετη κατεύθυνση ως προς το πρώτο.

Όταν η κλήση απαντηθεί, έρχεται από τον επιλογέα ένα στιγμιαίο ρεύμα στο δεύτερο τύλιγμα, ικανό να προκαλέσει ένα μαγνητικό πεδίο αντίθετο του πρώτου, που απομαγνητίζει τον πυρήνα και ρίχνει το ρελέ. Οι καταγραφόμενες κλήσεις θαλάμου (εσωτερικές ή εξωτερικές) εξυπηρετούνται κατά τη διεύθυνση της πορείας του θαλάμου κατά σειρά ορόφων και όχι κατά σειρά χρονικής προτεραιότητας των κλήσεων.

Το σύστημα COLLECTIVE-SELECTIVE μπορεί να είναι:

- ΑΝΟΔΟΥ-ΚΑΘΟΔΟΥ (FULL COLLECTIVE)
- ΜΟΝΟ ΚΑΘΟΔΟΥ (DOWN COLLECTIVE)

Όσον αφορά τις εσωτερικές κλήσεις, τα δύο συστήματα είναι όμοια.

Διαφέρουν μόνο στις εξωτερικές κλήσεις.

Στο σύστημα ΑΝΟΔΟΥ-ΚΑΘΟΔΟΥ, η εξωτερική κομβιοδόχος (μπουτονιέρα) έχει σε όλους τους ορόφους δύο κουμπιά. Όταν ο ανελκυστήρας ανέρχεται εκτελεί τις καταγεγραμμένες κλήσεις προς την άνοδο αγνοώντας τις κλήσεις προς τη κάθοδο. Όταν τερματιστεί η ανοδική πορεία

του θαλαμίσκου, τότε θα εξυπηρετήσει τις κλήσεις προς τη κάθοδο, αγνοώντας φυσικά τις καινούριες κλήσεις προς την άνοδο.

Στο σύστημα COLLECTIVE-SELECTIVE ανόδου-καθόδου, οι εξωτερικές μπουτονιέρες στις ενδιάμεσες στάσεις έχουν δύο μπουτόν (κομβία) ένα για κλήση προς τη κάθοδο και ένα για κλήση προς την άνοδο και αντίστοιχα δύο φωτεινές ενδείξεις (βέλη).

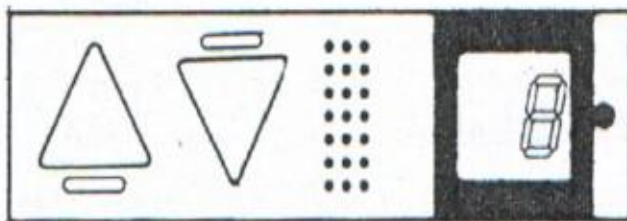
Όταν κάποιος πιέσει ένα μπουτόν, η κλήση αυτή καταγράφεται και διατηρείται στη μνήμη του κοντρόλ, γεγονός που επιβεβαιώνεται με το άναμμα της αντίστοιχης προς τη κλήση φωτεινής ένδειξης (βέλος). Αυτή σβήνει μόνο όταν απαντηθεί η κλήση. Στις ακραίες στάσεις φυσικά υπάρχει μόνο ένα κουμπί και ένα βέλος.

Η εγκατάσταση μπορεί να διαθέτει και σύστημα φωτεινής ένδειξης της θέσης του θαλαμίσκου και βέλη ένδειξης της πορείας του μέσα και έξω από το θάλαμο.

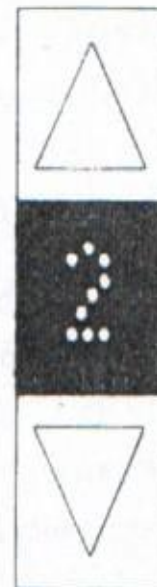
Συχνά, αντί για τα παραπάνω τοποθετούνται σε κάθε όροφο δύο ανάγλυφα βέλη. Το πάνω βέλος ανάβει λίγο πριν ο θάλαμος φθάσει στον όροφο με προσεχή πορεία προς τα πάνω και το κάτω στη περίπτωση προσεχούς πορείας προς τα κάτω. Μένουν αναμμένα μέχρι να φύγει ο θάλαμος από τον όροφο.

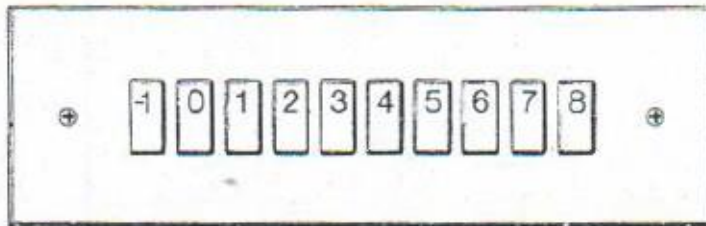
Ταυτόχρονα, με το άναμμα του βέλους, έχουμε και ηχητική προειδοποίηση του επιβάτη ότι ο θάλαμος καταφθάνει.

Η συγκεκριμένη διάταξη ονομάζεται Χωλ Λάντερν (Hall-Lantern).

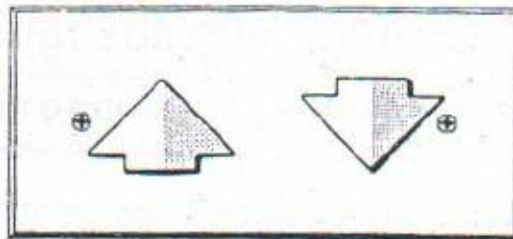


Διατάξεις Χωλ Λάντερν (Hall - Lantern)

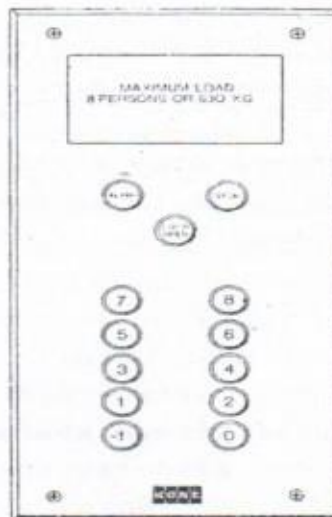




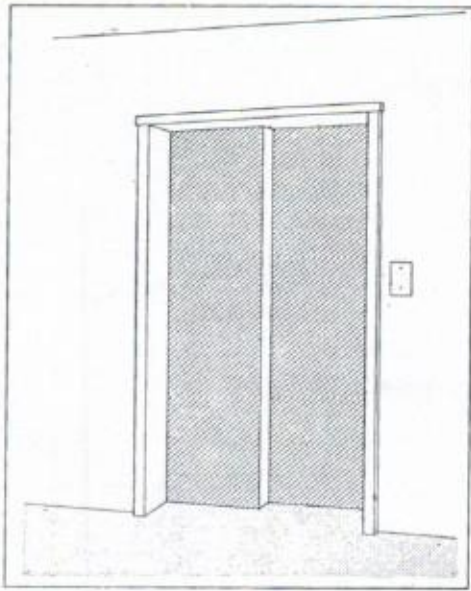
φωτεινός ενδείκτης θέσης  
θαλαμίσκου



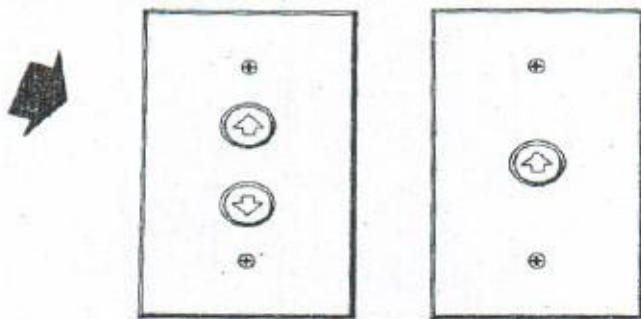
ενδείκτης προσεχούς πορείας



εσωτερική (μπουτονιέρα)



Κομβλοδόχοι (μπουτονιέρες) και φωτεινή σήμανση συστήματος FULL COLLECTIVE (ΑΝΟΔΟΥ-ΚΑΘΟΔΟΥ)



Ενδιάμεσων                      Κάτω ακραίου  
Εξωτερικές κομβλοδόχοι ορόφων

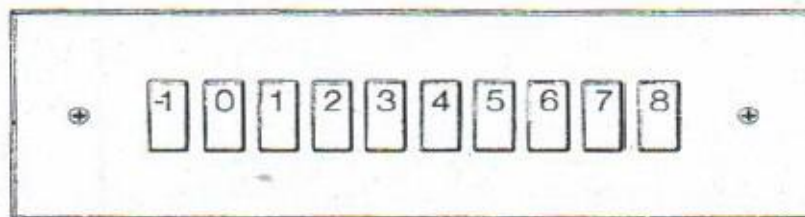
Τέλος αν κάνουμε μια μικρή σύγκριση ενός απλού ανελκυστήρα με ανελκυστήρα FULL COLLECTIVE θα διαπιστώσουμε ότι ο ανελκυστήρας FULL COLLECTIVE εξυπηρετεί τους διακινούμενους κατά το καλύτερο δυνατό τρόπο.

Κατά την προς τα πάνω πορεία του εξυπηρετεί όλες τις ανοδικές κλήσεις, ενώ κινούμενος προς τα κάτω εξυπηρετεί όλες τις καθοδικές κλήσεις. Δεν υπάρχουν νεκρές διαδρομές (κίνηση με άδειο θαλαμίσκο) και έτσι ο χρόνος εξυπηρέτησης των διακινουμένων μειώνεται σημαντικά.

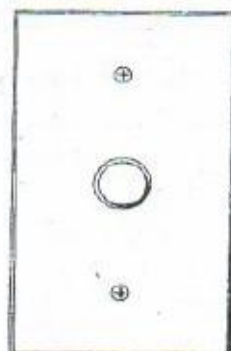
#### Σύστημα COLLECTIVE-SELECTIVE καθόδου (DOWN COLLECTIVE)

Αυτό το σύστημα χρησιμοποιείται σε κτίρια που είναι απίθανη η περίπτωση μετακίνησης ατόμων μεταξύ ορόφων (π.χ. κτίρια γραφείων που οι όροφοι έχουν διάφορα γραφεία άσχετα μεταξύ τους). Το σύστημα καθόδου διαφέρει μόνο στο ότι τα πάνω κουμπιά στις εξωτερικές μπουτονιέρες έχουν καταργηθεί, δηλαδή ο ανελκυστήρας απαντάει στις εξωτερικές μόνο κατά τη καθοδική του πορεία και σε όλες τις κλήσεις που γίνονται μέσα από το θαλαμίσκο.

Η μόνη διαφορά στις μπουτονιέρες και τη φωτεινή σήμανση σε σχέση με το σύστημα ανόδου-καθόδου συνίσταται στο ότι και στους ενδιαμέσους ορόφους οι μπουτονιέρες έχουν ένα μόνο κουμπί και φυσικά μια φωτεινή ένδειξη(βέλος) πορείας.

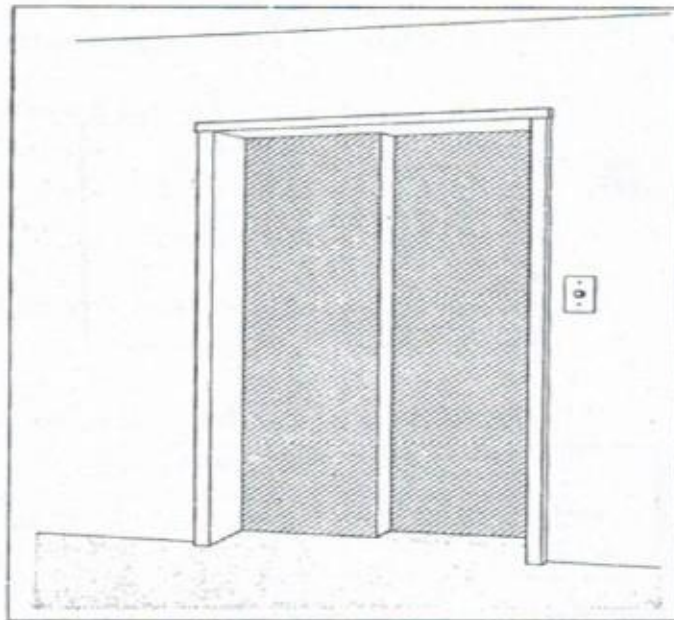


Φωτεινός ενδείκτης θέσης  
θαλαμίσκου

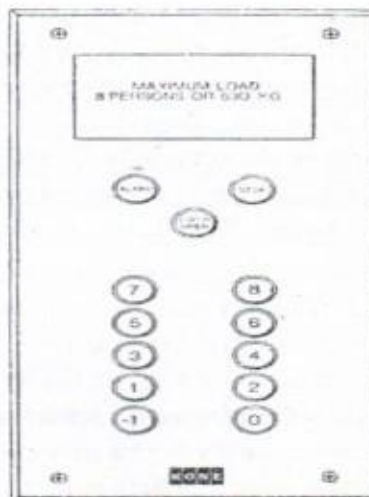


Εξωτερική  
κομβοδόχος  
ορόφου



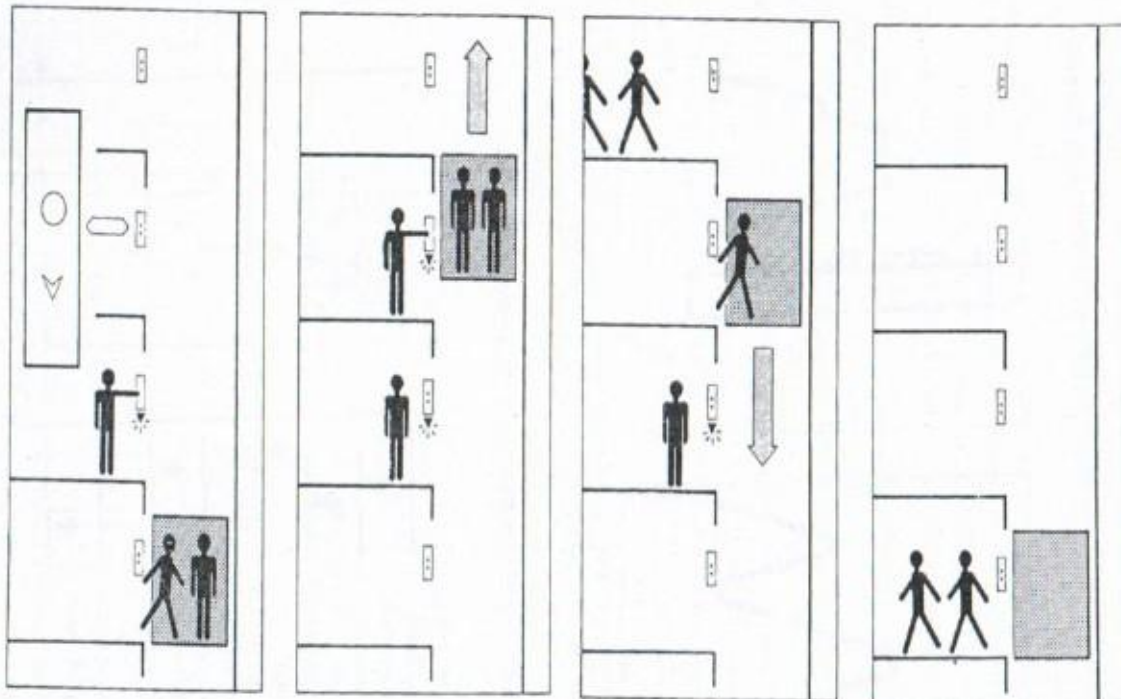


Συνήθως πάνω από την πόρτα εισόδου κάθε ορόφου, τοποθετείται ένας φωτεινός ενδείκτης της θέσης του θαλαμίσκου.



εσωτερική (μπουτονιέρα)

### ΣΥΣΤΗΜΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΝΟΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ DOWN COLLECTIVE-SELECTIVE (ΚΑΘΟΔΟΥ)



Οι επιβάτες εισέρχονται και πιέζουν τα μπουτόν του θαλαμίσκου για να κινηθούν προς τους πάνω ορόφους.

Κατά την ανοδική πορεία ο θαλαμίσκος χτνοσεί όλες τις καθοδικές κλήσεις ορόφων.

Κατά την καθοδική πορεία ο θαλαμίσκος σταματά σε κάθε καθοδική κλήση.

Οι επιβάτες αφήνουν το θαλαμίσκο ελεύθερο.

Τέλος το σύστημα DOWN COLLECTIVE εξοικονομεί χρόνο και χρήμα, γιατί εξυπηρετεί όλες τις κλήσεις καθόδου στη διάρκεια μιας προς τα κάτω διαδρομής του θαλαμίσκου, ενώ στον απλό ανελκυστήρα κάθε κλήση εξυπηρετείται ξεχωριστά.

### 1.3.2. ΟΜΑΔΕΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

Σε μεγάλα κτίρια (π.χ. νοσοκομεία, εμπορικά καταστήματα κλπ.) υπάρχει η ανάγκη χρησιμοποίησης περισσότερων του ενός ανελκυστήρων, οι οποίοι για την καλύτερη εξυπηρέτηση των διακινουμένων θα πρέπει να λειτουργούν ομαδικά και όχι ανεξάρτητα.

Σε κάθε όροφο υπάρχει μια κοινή κομβιοδόχος και κάθε κλήση εξυπηρετείται από τον ανελκυστήρα που βρίσκεται πλησιέστερα στον όροφο και κινείται

προς την επιθυμητή κατεύθυνση. Όταν ανταποκριθεί στην κλήση ένας από τους ανελκυστήρες, τότε το ρελέ κλήσεως αποδιεγείρεται, αφού δεν υπάρχει πλέον ανάγκη στάθμευσης στον όροφο και άλλου θαλαμίσκου. Το πιο απλό παράδειγμα ομαδικής λειτουργίας είναι η περίπτωση δύο ανελκυστήρων. Το σύστημα τότε λέγεται DUPLEX COLLECTIVE SELECTIVE.

Όταν συνεργάζονται τρεις ή περισσότεροι από τρεις ανελκυστήρες χρησιμοποιείται σύστημα ηλεκτρονικού προγραμματισμού. Έτσι, για να επιτυγχάνεται η μέγιστη απόδοση της ομάδας υπάρχει αυτόματος προγραμματισμός της κίνησης των ανελκυστήρων ανάλογα με τη ζήτηση που τους παρουσιάζεται την κάθε στιγμή. Βασική μονάδα αυτού του συστήματος είναι ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής που μετρά συνεχώς:

- Τις κλήσεις κάθε θαλαμίσκου και το προορισμό τους
- Τις κλήσεις κάθε ορόφου
- Τον αριθμό θαλαμίσκων που κινούνται προς κάθε κατεύθυνση
- Το φορτίο κάθε θαλαμίσκου την κάθε στιγμή
- Το χρονικό διάστημα στάθμευσης κάθε θαλαμίσκου

Έτσι, μπορούμε να κατανοήσουμε ότι ο Η/Υ όχι μόνο προσδιορίζει, αλλά και προβλέπει με τη βοήθεια στατιστικών μεθόδων τη φύση και τη προέλευση της ζήτησης εξυπηρέτησης, με αποτέλεσμα:

- Τη σημαντική ελάττωση του μέσου χρόνου αναμονής των επιβατών στους ορόφους, γιατί οι θάλαμοι διευθετούνται έτσι ώστε να βρίσκονται κοντά στα σημεία ζήτησης
- Την ελάττωση του μέσου χρόνου διαδρομής, γιατί επιτυγχάνεται έτσι στατιστικά ο ελάχιστος αριθμός στάσεων για κάθε θαλαμίσκο.

Σε περίπτωση που εμφανιστεί αιχμή κίνησης προς τα πάνω ή προς τα κάτω, τότε ο Η/Υ στέλνει αυτόματα στο ισόγειο ή στον ανώτατο όροφο αντίστοιχα όλους τους θαλαμίσκους για την καλύτερη εξυπηρέτηση των διακινουμένων. Όταν εξυπηρετηθεί και η τελευταία εσωτερική κλήση, τότε οι θάλαμοι επιστρέφουν στο ισόγειο χωρίς ενδιάμεση στάση.

Στις περιπτώσεις ελαφρής ή μέσης κυκλοφορίας ή κυκλοφορίας χωρίς ιδιαιτερότητες, οι ανελκυστήρες εξυπηρετούν το κτίριο κατά ζώνες. Το κτίριο χωρίζεται σε ένα αριθμό περιοχών ή ζωνών και όταν κάποιος όροφος πρέπει να τύχει ιδιαίτερης εξυπηρέτησης, τότε ο όροφος αυτός μπορεί να αποτελέσει ζώνη από μόνος του ή να συμπεριληφθεί σε ζώνη με λιγότερους ορόφους.

Όταν σε μια ζώνη δεν υπάρχουν κλήσεις, ένας θάλαμος έρχεται και σταθμεύει σε ένα προκαθορισμένο όροφο της ζώνης αυτής που ονομάζεται "βασικός όροφος της ζώνης". Σαν τέτοιος επιλέγεται ο όροφος της ζώνης που επιθυμούμε να τύχει μεγαλύτερης εξυπηρέτησης.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΤΙΡΙΟΥ ΚΑΙ ΕΚΛΟΓΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΩΝ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

#### 2.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η κυκλοφοριακή μελέτη ενός κτιρίου έχει ως σκοπό να προσδιορίσει το μέγεθος, τη ταχύτητα, τον αριθμό, το σύστημα λειτουργίας των ανελκυστήρων για την καλύτερη δυνατή εξυπηρέτηση των ατόμων που κατοικούν στο κτίριο κλπ.

Με μια τέτοια μελέτη επιδιώκονται:

1. Η μείωση στο ελάχιστο του χρόνου αναμονής των διακινούμενων (υψηλότερη ποιότητα εξυπηρέτησης)
2. Η μείωση στο ελάχιστο του αριθμού των ανελκυστήρων και του ωφέλιμου χώρου που καταλαμβάνεται απ' αυτούς (μείωση κόστους κατασκευής και κόστους λειτουργίας).

Επίσης ο τεχνικός που πρόκειται να αναλάβει την κυκλοφοριακή μελέτη ενός κτιρίου, πρέπει να έχει σε γενικές γραμμές τις ακόλουθες πληροφορίες-στοιχεία:

1. Το είδος του κτιρίου (γραφεία, ξενοδοχείο, νοσοκομείο, γκαράζ, σχολείο, βιομηχανία, διαμερίσματα)
2. Τον αριθμό των ορόφων καθώς επίσης την επιφάνεια τους, το ύψος τους και την προοπτική για μελλοντική επέκταση του κτιρίου οριζόντια ή κάθετα.
3. Τον πληθυσμό του κτιρίου και τον πιθανό αριθμό εξωτερικών επισκεπτών.
4. Την ιδιαιτερότητα για την εξυπηρέτηση ενός χώρου (π.χ. όροφος εστιατορίου, αίθουσα συνεδρίων, καφετέρια, υπόγειο πάρκινγκ κλπ.
5. Τον τρόπο χρήσης του κτιρίου (π.χ. ώρες διακίνησης των ατόμων, χρόνοι αιχμής, κατεύθυνση διακίνησης κλπ.)
6. Την πιθανότητα ταυτόχρονης εγκατάστασης με τους ανελκυστήρες προσώπων και ανελκυστήρα φορτίων ή και κυλιόμενων κλιμάκων.
7. Το επίπεδο ή τα επίπεδα εισόδου στο κτίριο
8. Την πιθανή χρήση του υπογείου χώρου για τη στάθμευση αυτοκινήτων.

#### 2.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ-ΤΕΧΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΝΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

**2.2.1. Κύριο επίπεδο:** Ονομάζεται το επίπεδο στο οποίο γίνεται κανονικά η είσοδος των πεζών, οι οποίοι προέρχονται από το επίπεδο του δρόμου. Όταν υπάρχουν περισσότερες από μια εισόδους προς τον ίδιο ανελκυστήρα και βρίσκονται σε διαφορετικά επίπεδα, ως κύριο θεωρείται το χαμηλότερο.

**2.2.2. Χρόνος αναμονής:** Ονομάζεται ο μέσος χρόνος σε sec που μεσολαβεί μεταξύ των αναχωρήσεων δύο ανελκυστήρων ή δύο αναχωρήσεων του μοναδικού ανελκυστήρα από τον κύριο όροφο του κτιρίου.

$$t_a = t_d / v$$

Όπου:

$t_a$  = ο χρόνος αναμονής

$t_d$  = ο χρόνος της πλήρους διαδρομής ενός ανελκυστήρα

$v$  = ο αριθμός των ανελκυστήρων του συγκροτήματος

Μια πλήρη διαδρομή έχουμε όταν ξεκινήσει ο ανελκυστήρας από το βασικό όροφο και αφού εκτελέσει ένα μέσο αριθμό στάσεων με ένα μέσο αριθμό ατόμων επιστρέφει πάλι στο βασικό όροφο.

Όσο μικρότερος είναι ο χρόνος αναμονής, τόσο καλύτερη είναι η παρεχόμενη από την εγκατάσταση εξυπηρέτηση.

Έτσι σε εμπορικά κτίρια ο χρόνος αναμονής θα πρέπει να είναι: <30 sec, ενώ σε κτίρια για κατοικίες ο χρόνος αναμονής θα πρέπει να είναι: <60 sec.

ΠΙΝΑΚΑΣ } ΔΙΑΚΙΝΟΥΜΕΝΩΝ ΑΤΟΜΩΝ  
ΠΙΘΑΝΩΝ } 5-ΛΕΠΤΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ (%)  
ΤΙΜΩΝ } ΜΕΓΙΣΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΑΝΑΜΟΝΗΣ (sec)

Τύπος κτιρίου	Πυκνότητα πληθυσμού	Πιθανή 5-λεπτη αιχμή κυκλοφορίας (%)	Μέγιστος χρόνος αναμονής (sec)
Διαμερίσματα πόλης			
- κεντρικά	1,6 άτομα/υπνοδωμ.	5-7	50-70
- περιφερειακά	1,9 άτομα/υπνοδωμ.	6-7	50-90
Ξενοδοχεία	1,5-1,9 άτομα/υπνοδ.	10-15	40-60
Νοσοκομεία	2-3 άτομα/κρεβάτι	10-12	30-50
Κλινικές	1-15 άτομα/κρεβάτι	8-10	40-70
Κέντρα Νεότητας	1,4 άτομα/υπνοδωμ.	6	50-90
Κέντρα ηλικιωμένων	1,4 άτομα/υπνοδωμ.	6	50-90
Οικοτροφεία	1 άτομο/20 m <sup>2</sup>	10-15	50-70

2.2.3. Βαθμός εξυπηρέτησης :Όσο μικρότερος είναι ο χρόνος αναμονής ενός ανελκυστήρα και ο χρόνος μετάβασης μ'αυτόν στον προορισμό μας, τόσο μεγαλύτερη είναι η εξυπηρέτηση μας.

Ο βαθμός εξυπηρέτησης (B.E.) μπορεί να εκφραστεί:

Για ένα ανελκυστήρα:  $BE = \frac{t_\alpha}{2} + \frac{t_\delta}{4}$  όπου:  $t_\alpha$  = χρόνος αναμονής  
 $t_\delta$  = χρόνος πλήρους διαδρομής

Για ένα συγκρότημα ν ανελκυστήρων:  $BE = \frac{t_\alpha}{2} + v \cdot \frac{t_\alpha}{4}$ , επειδή  $t_\alpha = \frac{t_\delta}{v}$

Έχουμε:  $BE = t_\alpha \left( \frac{1}{2} + \frac{v}{4} \right)$  ή  $BE = \frac{t_\alpha}{4} (2+v)$

Αν:  $BE < 45\text{sec}$  έχουμε άριστη εξυπηρέτηση  
 $45 < BE < 55\text{sec}$  έχουμε καλή εξυπηρέτηση  
 $55 < BE < 65\text{sec}$  έχουμε ανεκτή εξυπηρέτηση του κτιρίου

2.2.4. Αιχμή ανόδου: Οι εργαζόμενοι συνήθως φθάνουν στα κτίρια που εργάζονται λίγα λεπτά πριν από την έναρξη της δουλειάς τους. Έτσι τα άτομα από το ισόγειο πρέπει να μεταφερθούν στους χώρους της εργασίας τους. Έχει παρατηρηθεί ότι τα πέντε λεπτά είναι μια καλή χρονική περίοδος για να μετριάται η αιχμή κυκλοφορίας των ανελκυστήρων σε κάθε τύπο κτιρίου. Κατά συνέπεια οι υπολογισμοί των ανελκυστήρων αναφέρονται στην πεντάλεπτη χρονική περίοδο.

$$\text{πεντάλεπτη ικανότητα μεταφοράς} = \frac{\text{διακινούμενοι ανά διαδρομή} \times 300 \text{ sec}}{\text{χρόνος πλήρους διαδρομής σε sec}}$$

Πολλές φορές εκφράζεται και σαν ποσοστό επί τοις εκατό του πληθυσμού του κτιρίου.

### Π Ι Ν Α Κ Α Σ

#### ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΤΙΚΩΝ ΤΙΜΩΝ ΠΕΝΤΑΛΕΠΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ ΠΡΟΣΩΠΩΝ

	Μέγεθος ανελκυστήρα	4 ατόμων			6 ατόμων			10 ατόμων		
		0,5	0,8	1,0	0,8	1,0	1,5	1,0	1,5	2,5
Αριθμός ορόφων	4	17,5	19,0	20,0	20,5	26,5	28,5			
	5	15	18,5	17,5	22,0	23,5	25,0	35,0		
	6	13,0	14,5	16,0	20,0	21,0	23,0	31,5	36,5	
	7	-	13,5	14,5	18,0	19,5	21,5	28,5	34,0	37,5
	8	-	-	13,5	16,5	18,0	20,0	26,5	31,5	35,0
	10	-	-	-	-	16,5	18,0	23,0	27,5	31,5
	12	-	-	-	-	-	16,0	20,5	25,0	28,5
	14	-	-	-	-	-	-	18,5	23,0	26,5

2.2.5. Θεωρητική διάρκεια διαδρομής: Θεωρητική διάρκεια διαδρομής ενός ανελκυστήρα ονομάζεται ο χρόνος που απαιτείται για μια πλήρη διαδρομή του θαλάμου μεταξύ των ακραίων επιπέδων. Ο χρόνος αυτός μπορεί να υπολογιστεί αν διαιρεθεί η διαδρομή με την ονομαστική ταχύτητα.

2.2.6. Ικανότητα μεταφοράς: Η ικανότητα μεταφοράς ενός ανελκυστήρα προσδιορίζεται από τον αριθμό των επιβατών που μπορούν να εξυπηρετηθούν στην αιχμή κυκλοφορίας. Σύμφωνα με τα πρότυπα του ΕΛ.Ο.Τ. ικανότητα μεταφοράς (ενός ανελκυστήρα ή ομάδας ανελκυστήρων) ονομάζεται το εκατοστιαίο ποσοστό του πλήθους των ατόμων του κτιρίου, το οποίο μπορεί ο ανελκυστήρας ή η ομάδα ανελκυστήρων να μεταφέρει σε μια καθορισμένη χρονική περίοδο.

2.2.7. Εκτίμηση αριθμού πιθανών στάσεων: Οι πιθανές στάσεις που θα κάνει ένας ανελκυστήρας σε μια διαδρομή εξαρτάται από:

1. Τον αριθμό των ατόμων που επιβιβάζονται στο ισόγειο
2. Τον αριθμό των εξυπηρετούμενων ατόμων
3. Τον αριθμό των ατόμων που εργάζονται σε κάθε όροφο
4. Τον τρόπο διακίνησης των ατόμων-κατεύθυνση κυκλοφορίας

Έτσι για τον προσδιορισμό των πιθανών στάσεων ενός ανελκυστήρα σε ένα κτίριο, πρέπει εκτός των άλλων να είναι γνωστή η κυκλοφοριακή του κίνηση, η οποία μπορεί να διακριθεί στις παρακάτω περιπτώσεις:

- A. Κυκλοφορία εισόδου (κίνηση προς τα πάνω)
- B. Κυκλοφορία εξόδου (κίνηση προς τα κάτω)
- Γ. Κυκλοφορία δύο κατευθύνσεων και μεταξύ ορόφων.

#### 2.2.7.1. Κυκλοφορία εισόδου

Σε αυτή τη περίπτωση θεωρούμε ότι όλα τα άτομα φθάνουν στο ισόγειο του κτιρίου σε μικρό χρονικό διάστημα και πρέπει να μεταφερθούν στους υπόλοιπους προς τα πάνω ορόφους στο συντομότερο δυνατό χρονικό διάστημα. Σε μια τέτοια περίπτωση, ο χρόνος της πλήρους διαδρομής ενός απλού ανελκυστήρα αποτελείται από:

- Το χρόνο επιβίβασης στο ισόγειο
- Το χρόνο κλεισίματος της πόρτας και το χρόνο μετάβασης στην επόμενη στάση
- Το χρόνο ανοίγματος της πόρτας και αποβίβασης των επιβατών
- Το χρόνο κλεισίματος της πόρτας και το χρόνο διαδρομής μέχρι το ισόγειο

#### 2.2.7.2. Κυκλοφορία εξόδου

Ο αριθμός των πιθανών στάσεων εξόδου είναι το 75% του αριθμού των πιθανών στάσεων εισόδου, γιατί τα άτομα προσέρχονται στην εργασία τους συνήθως ένας-ένας, ενώ αποχωρούν κατά ομάδες.

#### 2.2.7.3. Κυκλοφορία δύο κατευθύνσεων και μεταξύ ορόφων

Στο κτίριο μπαίνουν και βγαίνουν άτομα συνεχώς (π.χ. ξενοδοχεία) ή και πηγαίνουν από τον ένα όροφο στον άλλο (π.χ. νοσοκομεία, σχολεία κλπ.)

Στη κυκλοφορία δύο κατευθύνσεων, σε κάθε όροφο μπορεί να γίνουν δύο στάσεις, μια κατά τη κίνηση του θαλάμου προς τα πάνω και μια κατά τη κίνηση του θαλάμου προς τα κάτω, ενώ για τον τελευταίο όροφο η στάση είναι κοινή και για τις δύο κατευθύνσεις. Έτσι από το συνολικό αριθμό πιθανών στάσεων θα πρέπει να αφαιρείται μια.

Οι πιθανές στάσεις κατά την κάθοδο ανέρχονται στο 70-80% των πιθανών στάσεων που γίνονται κατά την άνοδο του ανελκυστήρα, γιατί κατά τη κάθοδο μεσολαβεί χρόνος αναμονής του θαλάμου που αυξάνει την πιθανότητα να επιβιβαστούν σε κάθε όροφο περισσότερα από ένα άτομα.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### ΤΑ ΚΥΡΙΑ ΜΕΡΗ ΜΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΙΒΑΤΗΓΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

#### 3.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα βασικά μέρη μιας εγκατάστασης ενός ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα είναι: το φρεάτιο, ο θαλαμίσκος, ο κινητήρας ή ανυψωτικός μηχανισμός, οι ευθυντήριοι ράβδοι, τα συρματόσχοινα, η ηλεκτρολογική εγκατάσταση λειτουργίας και ελέγχου και οι διατάξεις ασφαλείας.

#### 3.2. ΤΟ ΦΡΕΑΤΙΟ

Το φρεάτιο διαδρομής είναι ο χώρος που κινούνται τα μέρη του ανελκυστήρα που μετέχουν σε ευθύγραμμη κίνηση και ειδικότερα, ο θάλαμος και το αντίβαρο (αν υπάρχει). Το φρεάτιο κατασκευάζεται από άκαυστο υλικό με τοιχώματα από μπετόν ή από μπατική τοιχοποιία. Το τοίχωμα του φρεατίου πρέπει να σχηματίζει συνεχή κατακόρυφη επιφάνεια από λεία και σκληρά στοιχεία (π.χ. μεταλλικά φύλλα, σκληρό σοβά ή άλλο οικοδομικό υλικό) που παρουσιάζει τον ίδιο συντελεστή τριβής.

Οι είσοδοι φρέατος κλείνονται με μεταλλικές πόρτες που φέρουν κατάλληλη διάταξη επαφών, ώστε να αποκλείεται η κίνηση του θαλάμου αν όλες δεν είναι καλά κλεισμένες. Κάθε πόρτα ανοίγει μόνο όταν το δάπεδο του θαλαμίσκου βρεθεί μέσα σε ζώνη ύψους 15 εκατοστών πάνω ή κάτω του δαπέδου του ορόφου στον οποίο πρόκειται να σταθμεύσει.

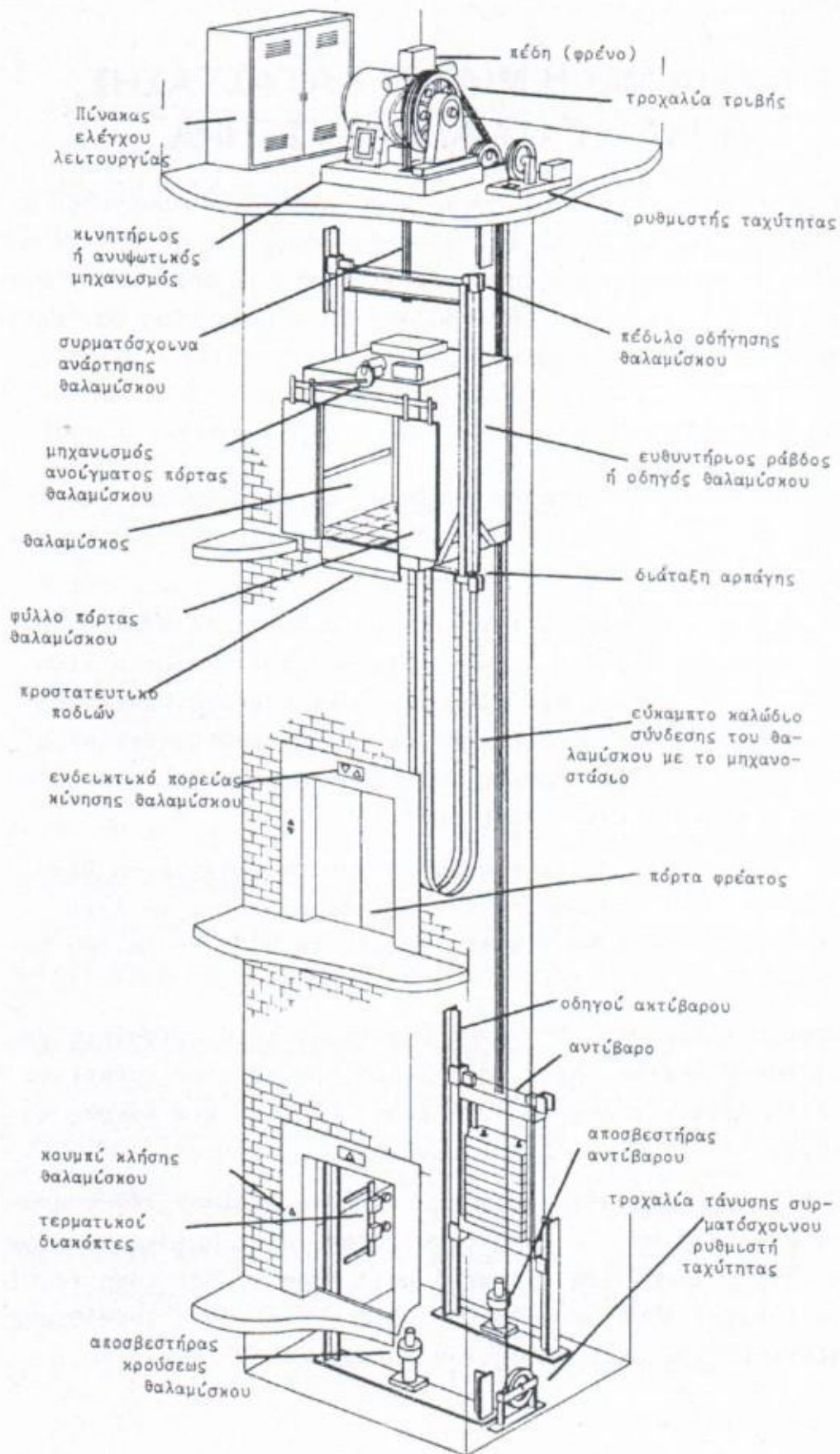
Αν δεν υπάρχει φωτεινή σήμανση που να δείχνει τη θέση του θαλάμου, τότε κάθε πόρτα του φρεατίου πρέπει να έχει γυάλινη θυρίδα, ώστε να γίνεται αντιληπτή η παρουσία του θαλαμίσκου.

Όταν ο θαλαμίσκος δεν έχει πόρτες, τότε η επιφάνεια του φρέατος που βρίσκεται προς τη πλευρά των εισόδων πρέπει να είναι λεία τόσο για λόγους ασφαλείας, όσο και για λόγους καλαισθησίας.

Οι πόρτες επίσκεψης ή έκτακτης ανάγκης καθώς και οι θυρίδες δεν πρέπει να ανοίγουν προς το εσωτερικό του φρεατίου.

Τέλος το φρεάτιο πρέπει να αφήνει ένα κενό περίπου 140 εκατοστών πάνω ή κάτω από το θαλαμίσκο, όταν αυτός βρίσκεται στην ακραία πάνω ή κάτω θέση. Το κενό αυτό προστατεύει τους τεχνίτες που εργάζονται στον πυθμένα, κάτω από τη βάση επικάθησης ή εργάζονται πάνω στην οροφή του θαλαμίσκου.

ΤΑ ΚΥΡΙΑ ΜΕΡΗ ΜΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΙΒΑΤΗΓΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ



### 3.2.1. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η κατασκευή του φρεατίου διαδρομής πρέπει να αντέχει στις καταπονήσεις που προέρχονται από τον κινητήριο μηχανισμό του ανελκυστήρα, από τους οδηγούς με τη λειτουργία αρπάγης ή της έκκεντρης φόρτισης του θαλάμου. Ακόμα να αντέχει τη δύναμη που προκαλείται κατά την κρούση στους προσκρουστήρες ή τη δύναμη που δημιουργείται από τις διατάξεις έλξης των συρματόσχοινων αντιστάθμισης.

Το φρεάτιο πρέπει να αερίζεται καλά και στην πάνω απόληξη του φρεατίου πρέπει να υπάρχουν ανοίγματα αερισμού με ελάχιστη διατομή ίση με το 1% της οριζόντιας διατομής του φρεατίου, που οδηγούν σε υπαίθριο χώρο, είτε άμεσα είτε διαμέσου του μηχανοστασίου ή του τροχαλιοστασίου.

Τα φρεάτια των ανελκυστήρων πρέπει κατά προτίμηση να μη βρίσκονται πάνω από χώρους, που είναι προσιτοί σε ανθρώπους. Αν υπάρχουν χώροι προσιτοί σε άτομα κάτω από τη διαδρομή του θαλάμου ή των αντίβαρων, ο πυθμένας του φρεατίου πρέπει να υπολογίζεται για φορτίο τουλάχιστον  $5000\text{N/m}^2$ .

Στο κάτω μέρος του φρεατίου πρέπει να υπάρχει απόληξη με πυθμένα επίπεδο και όσο το δυνατόν ομαλό. Στην κάτω απόληξη του φρεατίου πρέπει να υπάρχουν:

1. Ένας διακόπτης στάσης, ο οποίος να είναι προσιτός από την πόρτα εισόδου στην κάτω απόληξη του φρεατίου. Ο διακόπτης αυτός πρέπει να μπορεί να διακόπτει τη λειτουργία του ανελκυστήρα και να τον κρατάει σταματημένο.
2. Ένας ρευματοδότης.

Το φρεάτιο πρέπει να είναι εφοδιασμένο με μόνιμη ηλεκτρική εγκατάσταση φωτισμού, που να παρέχει τον απαραίτητο φωτισμό για τις εργασίες επισκευών και συντήρησης και όταν ακόμα οι πόρτες του φρεατίου είναι κλειστές.

Ο φωτισμός αυτός περιλαμβάνει ένα λαμπτήρα, που να απέχει το πολύ 0.5 m από τη ψηλότερη θέση του φρεατίου. Επιπλέον, πρέπει να περιλαμβάνει ενδιάμεσους λαμπτήρες, οι οποίοι να απέχουν το πολύ 7m μεταξύ τους.

### 3.3. Ο ΘΑΛΑΜΟΣ

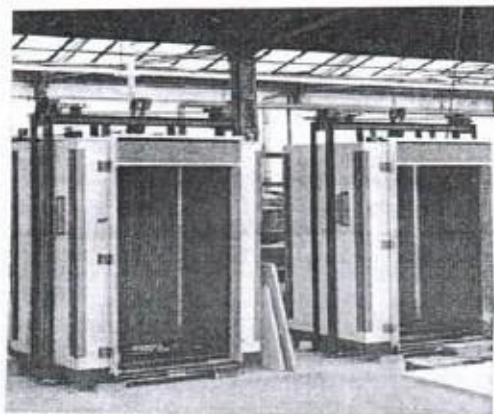
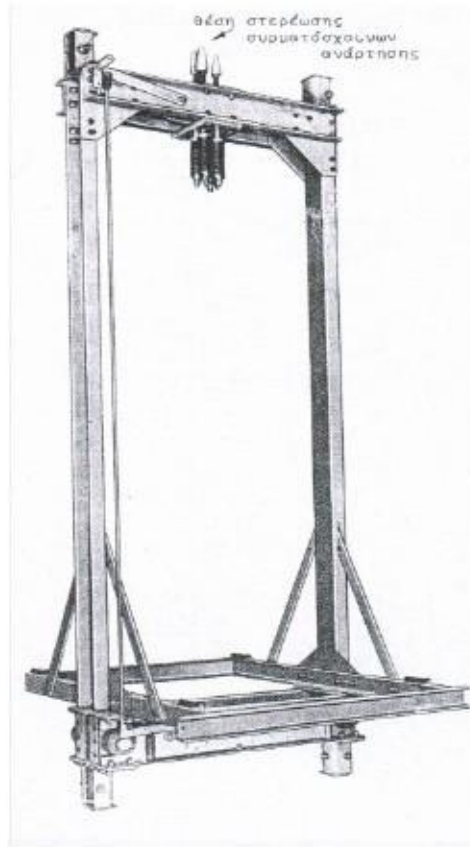


Εσωτερικός χώρος του θαλάμου του ανελκυστήρα

Ο θάλαμος αποτελεί τη μόνη μονάδα της εγκατάστασης με την οποία έχουν εξοικειωθεί οι διακινούμενοι.

Αποτελείται από:

- Το πλαίσιο ή σασί
- Τον κυρίως θάλαμο ή κουβούκλιο.



Κυρίως θαλαμοί ή κουβούκλια στερεωμένα πάνω σε σασί. Επικέντρωση μέσω ελαστικών παρεμβυσμάτων για να αποφεύγονται τριξίματα κλπ.

Ο θαλαμίσκος οδηγείται κατακόρυφα μέσω των οδηγών και των πέλδων (ολίσθησης ή κύλισης) που ολισθαίνουν ή κυλούν πάνω σ'αυτούς. Τα πέλδια ολίσθησης χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις ανελκυστήρων που κινούνται με μικρές και μέσες ταχύτητες. Τα πέλδια κύλισης χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις ανελκυστήρων υψηλών ταχυτήτων.

Το πλαίσιο ή σασί κατασκευάζεται από ράβδους μορφοσιδήρου με τέτοιο τρόπο, ώστε να παρουσιάζει τη μέγιστη δυνατή ακαμψία, ακόμη και όταν επενεργήσει η ασφαλιστική διάταξη αρπάγης. Πάνω στο σασί στερεώνονται μέσω ειδικών σφικτήρων, τα συρματόσχοινα ανάρτησης του θαλαμίσκου. Στις τέσσερις γωνίες του πλαισίου υπάρχουν τα πέλδια ολίσθησης ή κύλισης (γλίστρες), τα οποία αγκαλιάζουν ανά δύο τους οδηγούς. Με αυτό τον τρόπο εξασφαλίζεται η κατακόρυφη κίνηση του πλαισίου και του κυρίως θαλάμου, που στηρίζεται πάνω σ'αυτό. Οι περισσότερες γλίστρες έχουν επιστροφή από ειδικό πλαστικό για να μην κάνουν θόρυβο. Στο πάνω και το κάτω μέρος του σασί στηρίζεται η ταινία του οροφολογαίου και οι κάμες ενεργοποίησης των διακοπών τέρματος της διαδρομής. Στο κάτω μέρος στηρίζεται το εύκαμπτο καλώδιο.

Ο κυρίως θάλαμος ή κουβούκλιο στηρίζεται στο σασί. Μεταξύ τους παρεμβάλλεται ελαστικό υλικό, ώστε να αποκλείεται η μεταλλική επαφή (τριξίματα) και η μετάδοση κραδασμών και θορύβων από το πλαίσιο στο εσωτερικό του θαλαμίσκου. Το σύστημα αυτό συνιστά δυνατή και τη λειτουργία της "συσκευής ζύγισης", η οποία τοποθετείται κάτω από το θάλαμο. Το δάπεδο του θαλαμίσκου είναι κινητό και φέρει διακόπτη, ο οποίος ενεργοποιείται και ανοίγει το κύκλωμα εξωτερικών κλήσεων, όταν κάποιο άτομο εισέλθει στο θαλαμίσκο. Ένα σπαστό τμήμα του δαπέδου (ποδιά), που προεκτείνεται στο χώρο της πόρτας του θαλάμου μέχρι το τοίχο του φρέατος, ενεργεί σαν διακόπτης STOP, όταν κατά την κίνηση κάποιο αντικείμενο σφηνώσει μεταξύ του κινούμενου δαπέδου και του τοίχου φρεατίου. Η οροφή του θαλαμίσκου πρέπει να έχει θυρίδα που να ανοίγει από μέσα και από κάτω προς τα πάνω, τέτοιων διαστάσεων, ώστε να περνά άνθρωπος. Ο φωτισμός και ο εξαερισμός του θαλαμίσκου συνήθως εξασφαλίζεται με τη χρήση ειδικού φωτισμού με εξαεριστήρα. (Δεν υπάρχει κίνδυνος ασφυξίας σε περίπτωση εγκλωβισμού ατόμων).



Εσωτερικός χώρος του θαλάμου του ανελκυστήρα

### 3.3.1. ΠΟΡΤΕΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

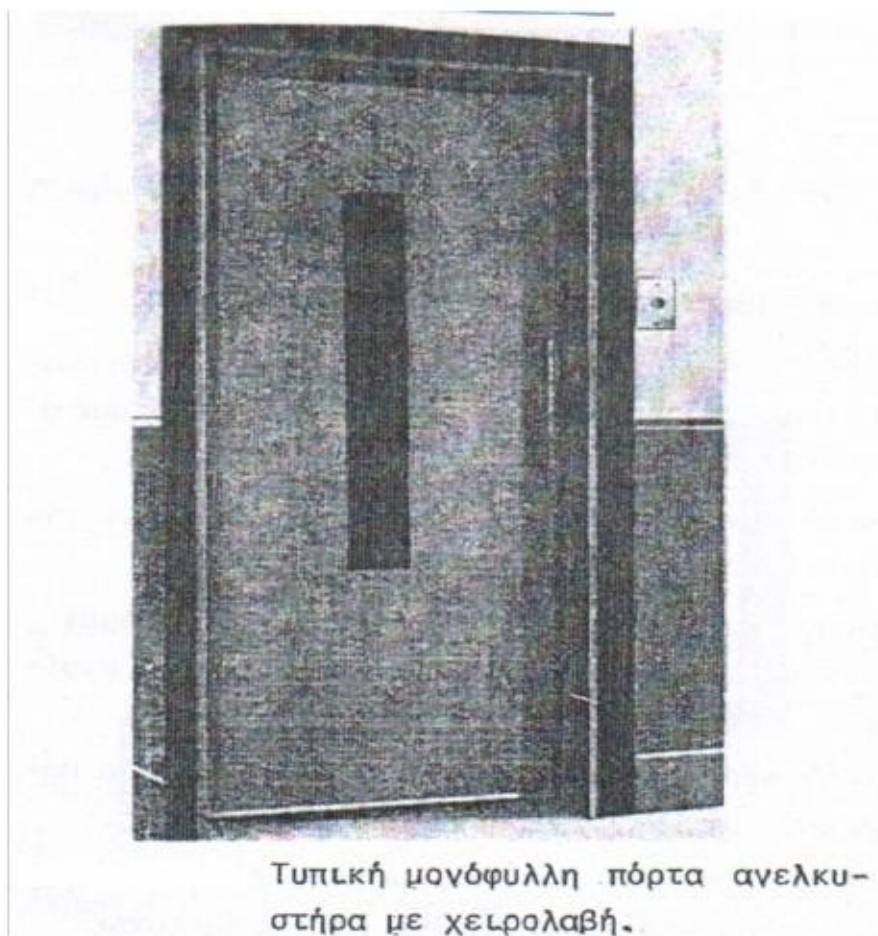
Οι πόρτες του φρεατίου και του θαλάμου πρέπει να έχουν ελάχιστο ελεύθερο πλάτος 0.65m και ελάχιστο ελεύθερο ύψος τουλάχιστον 2m. Αυτές οι διαστάσεις αφορούν βασικά τους απλούς ανελκυστήρες 3-6 ατόμων.

- Οι πόρτες των ανελκυστήρων διαιρούνται σε τρεις κατηγορίες:
- Χειροκίνητες
  - Ημιαυτόματες
  - Αυτόματες

### 3.3.1.α. ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΕΣ ΠΟΡΤΕΣ

Οι χειροκίνητες πόρτες ανοίγουν και κλείνουν με ώθηση μόνο όταν ο θαλαμίσκος βρίσκεται πίσω από αυτές και με μια ανοχή 15 cm πάνω ή κάτω από το δάπεδο του ορόφου.

Οι πόρτες του φρεατίου κλείνουν με ειδικό μάνδαλο, το οποίο δεν επιτρέπει τη λειτουργία του ανελκυστήρα, αν ο πύρος μανδάλωσης δεν μπει ακριβώς μέσα στο φύλλο της πόρτας.



### 3.3.1.β. ΗΜΙΑΥΤΟΜΑΤΕΣ ΠΟΡΤΕΣ

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι περισσότερες πόρτες που απαντώνται σήμερα στους ανελκυστήρες. Έτσι, οι πόρτες των ανελκυστήρων των πολυκατοικιών είναι ημιαυτόματες.

Με τον όρο "ημιαυτόματη" πόρτα εννοούμε ότι η πόρτα κλείνει μόνη της και ανοίγει ύστερα από πίεση με το χέρι. Στην περίπτωση των ημιαυτόματων πόρτων, ο θάλαμος συνήθως δεν έχει δικές του πόρτες.



Όλες οι πόρτες των ανελκυστήρων διαθέτουν κατάλληλες επαφές, οι οποίες επιτρέπουν στους ανελκυστήρες να κινηθούν, εφόσον όλες οι πόρτες είναι κλειστές.

### 3.3.1.γ. ΑΥΤΟΜΑΤΕΣ ΠΟΡΤΕΣ



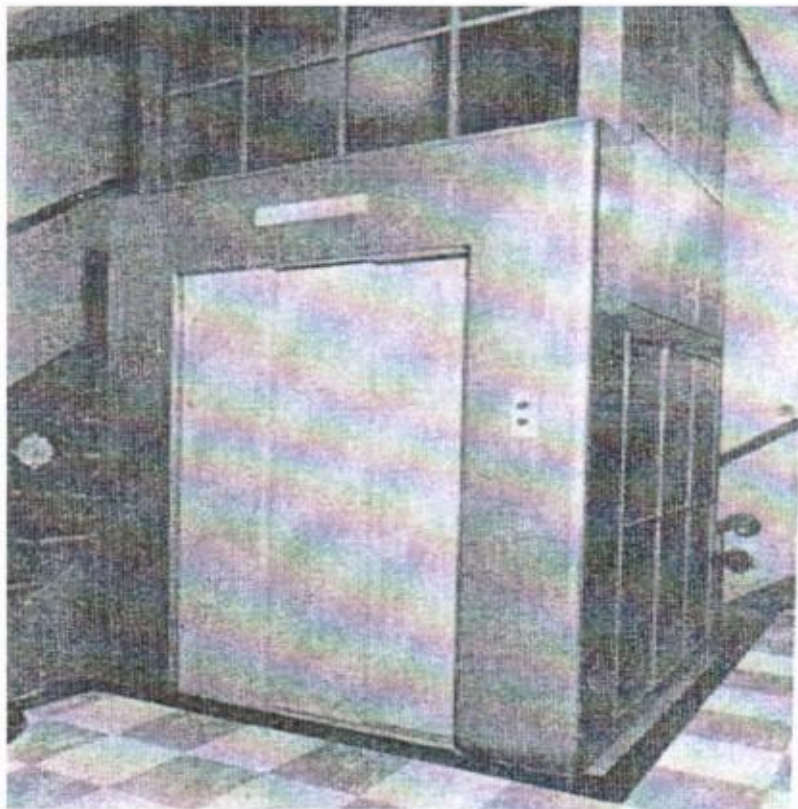
Αυτόματη πόρτα ανελκυστήρα

Μια πόρτα ανελκυστήρα ονομάζεται αυτόματη, όταν ανοίγει και κλείνει μόνη της χωρίς καμία ανθρώπινη επέμβαση από έξω ή από μέσα. Οι αυτόματες πόρτες τοποθετούνται κυρίως σε μεγάλα δημόσια ή ιδιωτικά κτίρια.

Αποφεύγεται η χρησιμοποίησή τους σε κοινές πολυκατοικίες, γιατί έτσι αυξάνεται το κόστος κατασκευής της οικοδομής.

Οι αυτόματες πόρτες διακρίνονται:

- A. σε πλευρικού ανοίγματος
- B. σε τηλεσκοπικές
- Γ. σε κεντρικού ανοίγματος.



Αυτόματη τρίφυλλη πόρτα ανελκυστήρα.

Οι επιβατηγοί ανελκυστήρες σε κτίρια γραφείων μπορεί να έχουν αυτόματες πόρτες τηλεσκοπικές ή δίφυλλες κεντρικού ανοίγματος. Οι επιβατηγοί ανελκυστήρες που χρησιμοποιούνται στα νοσοκομεία έχουν τηλεσκοπικές πόρτες πλευρικού ανοίγματος που τις χαρακτηρίζει το μεγάλο εύρος εισόδου.

Οι πόρτες λειτουργούν με ένα κινητήρα Ε.Ρ. μεταβλητής ελεγχόμενης ταχύτητας ή κινητήρα Σ.Ρ.



Αυτόματη δίφυλλη πόρτα ανελκυστήρα

#### 3.4. ΤΟ ANTIBAPO

Ο κινητήρας ενός ανελκυστήρα εφαρμόζει δύναμη πάνω στο σύστημα θαλάμου-αντίβαρου που είναι ίση με τη διαφορά του βάρους του θαλάμου και του αντίβαρου.

Αυτός είναι άλλωστε και ο σκοπός του αντίβαρου, γιατί αν δεν υπήρχε αυτό, ο κινητήρας θα έπρεπε να ανυψώσει ολόκληρο το βάρος του θαλάμου συν το φορτίο του.

Το πλαίσιο του αντίβαρου ολισθαίνει πάνω σε οδηγούς στερεωμένους κατά μήκος του φρέατος.

Οι οδηγοί αντίβαρου για τις μικρές εγκαταστάσεις ανελκυστήρων είναι δύο τεντωμένα συρματόσχοινα, ενώ για τις μεγαλύτερες υπάρχουν οδηγοί ίδιας μορφής με τους οδηγούς του θαλάμου.

Το βάρος του αντίβαρου πρέπει να είναι ίσο προς το βάρος του θαλαμίσκου συν το μισό του ωφέλιμου φορτίου:

$$G = F + 0.5 Q$$

Όπου: G: το βάρος του αντίβαρου

F: το βάρος του θαλαμίσκου

Q: το ωφέλιμο φορτίο

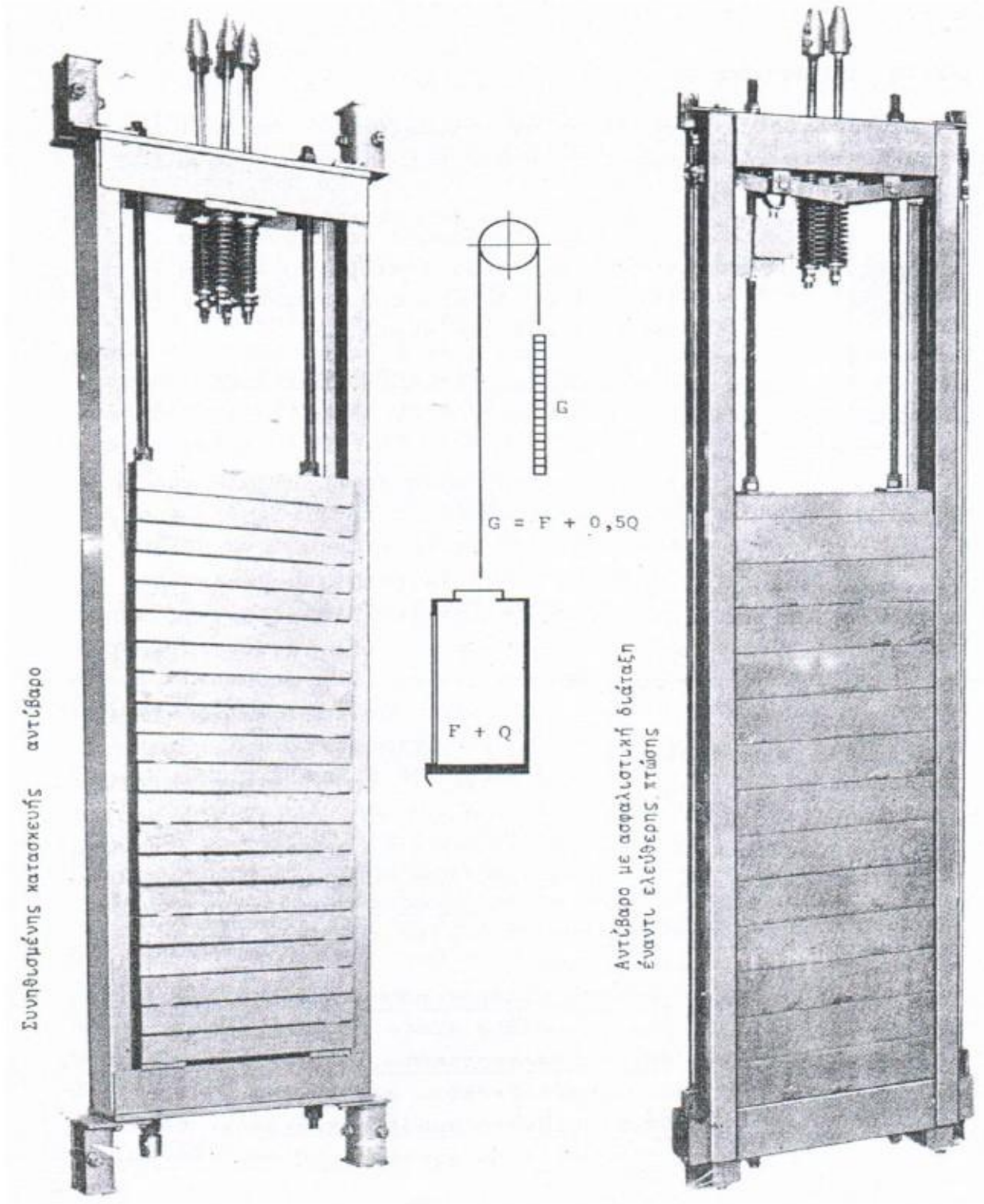
Το βάρος F πλαισίου και θαλαμίσκου για ανελκυστήρες προσώπων είναι:

Αριθμός 2 ατόμων		3	4	5	6	7	8	10
Βάρος 250 σε kg		275	300	350	400	450	500	550

Για ανελκυστήρες φορτίων:

$$\begin{array}{l}
 \text{Av} \quad 500 < \begin{cases} Q \leq 500 \text{ Kg} & F = 300 + 100 E \\ Q \leq 1000 \text{ Kg} & F = 300 + 125 E \\ Q \leq 1000 \text{ Kg} & F = 300 + 150 E \end{cases}
 \end{array}$$

όπου: E επιφάνεια δαπέδου σε m<sup>2</sup>



Το αντίβαρο έχει ως σκοπό του να αντισταθμίσει το βάρος του θαλάμου, ώστε να είναι εφικτό με μικρούς κινητήρες να ανυψώσουμε μεγάλα φορτία.

### 3.5. ΤΟ ΕΥΚΑΜΠΤΟ ΚΙΝΗΤΟ ΚΑΛΩΔΙΟ

Η ηλεκτρική σύνδεση του θαλαμίσκου με το μηχανοστάσιο γίνεται μέσω εύκαμπτου καλωδίου αποτελούμενου από στρώσεις πολύκλωνων χάλκινων αγωγών. Το καλώδιο αυτό επιτρέπεται να είναι μόνο τύπου (NFL, NFLG ή NFLGS) διατομής κάθε αγωγού τουλάχιστον 1,0 τετρ.χιλ.

Το ένα άκρο του κινητού καλωδίου συνδέεται σε κιβώτιο προσαρμοσμένο στο κάτω μέρος του πλαισίου του θαλαμίσκου, το οποίο φέρει επαφές σύνδεσης, ενώ το άλλο άκρο σε κιβώτιο στερεωμένο στο στοίχο του φρέατος στο μέσο περίπου της διαδρομής του θαλαμίσκου. Αν το καλώδιο αυτό συστραφεί, πρέπει να αποσυνδεθεί από το ένα άκρο και να αφηθεί ελεύθερο κρεμασμένο μέσα στο φρεάτιο επί ένα 24ωρο τουλάχιστον και μετά να επανασυνδεθεί.

### 3.6. ΟΙ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΟΙ ΡΑΒΔΟΙ (οδηγοί θαλάμου και αντίβαρου)

Οι οδηγοί έχουν ως σκοπό να οδηγούν το θάλαμο στην κατακόρυφη διεύθυνση και είναι για τον ανελκυστήρα ότι οι γραμμές για το τρένο. Συνήθως οι οδηγοί κρέμονται από την οροφή του φρέατος.

Η τοποθέτηση των οδηγών αποτελεί τη πρώτη φάση της εγκατάστασης. Αποτελούνται από τεμάχια περιορισμένου μήκους, τα οποία συνδέονται μεταξύ τους με τη βοήθεια κοχλιών και αρμοκαλύπτρων. Η τοποθέτηση των οδηγών απαιτεί ακρίβεια και ειδικευμένο, ευσυνείδητο προσωπικό. Αν οι οδηγοί δεν είναι σωστά τοποθετημένοι έχουμε μεγάλες τριβές (θορύβους, πολλαπλές μηχανικές καταπονήσεις κλπ.) και με λίγα λόγια η λειτουργία της εγκατάστασης είναι απαράδεκτη. Κατασκευάζονται από χάλυβα St 37 και έχουν διατομή σχήματος " T " σε τυποποιημένες διαστάσεις.

Αναλυτικότερα, όταν οι οδηγοί δεν ζυγιστούν σωστά, τότε σύντομα προκαλείται φθορά στις γλίστρες και ο κινητήριος μηχανισμός καταπονείται συνεχώς.

Η τοποθέτηση των οδηγών πρέπει να γίνεται πάντα πριν από την τοποθέτηση των θυρών του φρεατίου. Έτσι, αποφεύγονται τα μεγάλα κενά μεταξύ θαλάμου και θυρών. Επίσης, απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στην τοποθέτηση των διαγώνιων οδηγών.

Πρέπει πάντα, να επιλέγονται τα κατάλληλα βύσματα στήριξης των οδηγών με αντοχή που να ανταποκρίνονται στις καταπονήσεις που δέχονται οι οδηγοί κατά τη πέδηση του θαλάμου ή κατά τη λειτουργία της συσκευής αρπάγης. Σε ειδικές κατασκευές (π.χ. σε φορτηγούς ανελκυστήρες), η στήριξη των οδηγών γίνεται με ειδικά μεταλλικά στηρίγματα που τοποθετούνται μέσα στα τοιχώματα του φρεατίου κατά το κτίσιμο.

Η τοποθέτηση αυτών των μεταλλικών στηριγμάτων απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή και γίνεται μεταξύ των οδηγών. Ακόμη, σε κάθε στηρίγμα τοποθετούνται ρυθμιζόμενοι μηχανισμοί συγκράτησης για τη διατήρηση της επιθυμητής απόστασης, που αφαιρούνται μόνο όταν τα στηρίγματα ακινητοποιηθούν εντελώς.

Η αντοχή των οδηγών πρέπει να είναι επαρκής, ώστε να αντέχει τις δυνάμεις που αναπτύσσονται κατά τη λειτουργία της αρπάγης. Επίσης,

πρέπει να αντέχει την κάμψη που δημιουργείται από μια έκκεντρη φόρτιση του θαλάμου.

Τέλος, θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι ευθυντήριοι ράβδοι (οδηγοί) των αντίβαρων είναι μικρότεροι από τους αντίστοιχους οδηγούς του θαλαμίσκου. Όταν όμως στους οδηγούς των αντίβαρων τοποθετηθεί συσκευή αρπάγης, σε ειδικές μόνο περιπτώσεις, τότε οι οδηγοί των αντίβαρων πρέπει να είναι ίδιοι με τους οδηγούς του θαλάμου.

### 3.7. ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΑ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ

Η ανάρτηση του θαλαμίσκου και του αντίβαρου γίνεται με χαλύβδινα συρματόσχοινα (συνήθως 3 ή 4) υψηλής αντοχής (130-180 kg/mm<sup>2</sup>). Τα συρματόσχοινα αποτελούνται από κλώνους (συνήθως 6 ή 8). Ο κάθε κλώνος αποτελείται από συρματίδια (συνήθως 19). Στο μέσα μέρος είναι η ψυχή ή πυρήνας. Η ψυχή είναι συνήθως κανάβινη (δηλαδή σχοινί). Υπάρχουν και συρματόσχοινα με χαλύβδινη ψυχή. Αυτό ελαττώνει μεν την ευκαμψία του συρματόσχοινου, αλλά αυξάνει τη δύναμη του και επιτρέπει την εξασφάλιση σταθερής διαμέτρου κατά το μήκος του.

Τα χαρακτηριστικά στοιχεία των συρματόσχοινων είναι:

- Το είδος πλέξης. Στους ανελκυστήρες χρησιμοποιείται πάντοτε η σταυρωτή πλέξη, όπου τα συρματίδια τυλίγονται σταυρωτά σε σχέση με το κλώνο και έτσι καταλήγουν να είναι παράλληλα προς το μήκος του συρματόσχοινου.
- Η τεχνοτροπία κατασκευής του (Seale, Warrington, Draco, Diepa κλπ..)
- και η αναφορά στον αριθμό κλώνων και των συρματιδίων κάθε κλώνου
- Η διάμετρος του
- Αν είναι δεξιόστροφα ή αριστερόστροφα (ανάλογα με τη φορά στροφής των κλώνων)

Ο πιο συνηθισμένος τύπος συρματόσχοινων ανάρτησης για τις εγκαταστάσεις ανελκυστήρων είναι ο τύπος Seale.



Συρματόσχοινο τύπου "SEALE"

### 3.7.1. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΚΛΟΓΗΣ ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΩΝ

Ο τεχνικός που πρόκειται να επιλέξει τα συρματόσχοινα ενός ανελκυστήρα πρέπει να έχει υπόψη του τα εξής:

1. Η ονομαστική τους διάμετρος πρέπει να είναι το λιγότερο 8 mm.
2. Η αντοχή των συρματιδίων σε εφελκυσμό πρέπει να είναι 1570 N/mm<sup>2</sup> ή 1770 N/mm<sup>2</sup> για συρματόσχοινα με συρματίδια (1570 N/mm<sup>2</sup> για τα εξωτερικά συρματίδια και 1770 N/mm<sup>2</sup> για τα εσωτερικά συρματίδια).
3. Τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά κατασκευής σύμφωνα με τις απαιτήσεις των διεθνών προτύπων.
4. Πρέπει να υπάρχουν τουλάχιστον δυο συρματόσχοινα ή αλυσίδες.
5. Κάθε αλυσίδα ή συρματόσχοινο πρέπει να είναι ανεξάρτητο από τα άλλα.
6. Σε περίπτωση ύπαρξης πολλαπλών διαδρομών συρματόσχοινων σε τροχαλίες λαμβάνεται υπόψη ο αριθμός των συρματόσχοινων και όχι ο αριθμός των κλάδων του ίδιου συρματόσχοινου.
7. Ο συντελεστής ασφάλειας των συρματόσχοινων ανάρτησης πρέπει να είναι το λιγότερο:
  - 12 σε ανελκυστήρες με τροχαλία τριβής με τρία ή περισσότερα συρματόσχοινα,
  - 16 σε ανελκυστήρες με τροχαλίες τριβής με 2 συρματόσχοινα,
  - 12 σε ανελκυστήρες με τύμπανο.

Ο συντελεστής ασφάλειας είναι η σχέση που υπάρχει μεταξύ του ελάχιστου φορτίου θραύσης (N) ενός συρματόσχοινου ανάρτησης και της μεγαλύτερης δύναμης (N) που αναπτύσσεται στο συρματόσχοινο αυτό, όταν ο θάλαμος είναι φορτωμένος με το ονομαστικό του φορτίο και είναι σταματημένος στη κατώτερη στάση. Για τον υπολογισμό της μέγιστης δύναμης, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη ο αριθμός των συρματόσχοινων, η σχέση ανάρτησης, το ονομαστικό φορτίο, η μάζα του θαλάμου, η μάζα του συρματόσχοινου καθώς και η μάζα των τμημάτων του εύκαμπτου καλωδίου και όλων εκείνων των διατάξεων που έχουν αναρτηθεί από το θάλαμο.

### 3.7.2. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΩΝ

Όπως είναι φυσικό, τα συρματόσχοινα εξαιτίας των καταπονήσεων που δέχονται, φθείρονται τόσο εξωτερικά, όσο και εσωτερικά. Ένας προσεκτικός έλεγχος σε κάθε συντήρηση του ανελκυστήρα, είναι απαραίτητος να γίνεται και στα συρματόσχοινα.

Η λίπανση των συρματόσχοινων πρέπει να γίνεται, όταν διαπιστωθεί ότι το συρματόσχοινο παρουσιάζει αυξημένη σκληρότητα. Επίσης, τα συρματόσχοινα πρέπει να λιπαίνονται, όταν η εξωτερική τους επιφάνεια παρουσιάζει έντονη στιλπνότητα.

Η νέα λίπανση για να έχει ικανοποιητικά αποτελέσματα, πρέπει τα συρματόσχοινα να καθαρίζονται καλά από τα ξένα σώματα, που πιθανόν να



υπάρχουν σε αυτά, όπως για παράδειγμα, σκόνες ή λάδια και να αφαιρείται η παλιά λίπανση.

Ακόμη, πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στη ποσότητα της λιπαντικής ουσίας, γιατί μια υπερβολική ποσότητα της λιπαντικής ουσίας δημιουργεί αυξημένη ολίσθηση με συνέπεια τη μείωση του συντελεστή τριβής και έτσι επηρεάζεται αρνητικά η ικανότητα κίνησης του ανελκυστήρα.

Επίσης, πρέπει να επισημάνουμε ότι η κακή σφήνωση των συρματόσχοινων και το υπερβολικό χαλάρωμα τους, έχει σαν αποτέλεσμα την ανομοιόμορφη κατανομή του φορτίου που ανυψώνεται και εξαιτίας αυτού, κατά τη περιστροφή της τροχαλίας τριβής, άλλα συρματόσχοινα συμπαρασύρονται και άλλα ολισθαίνουν. Στη φάση αυτή, είναι δυνατόν τα χαλαρωμένα συρματόσχοινα να βγουν από τις αυλακώσεις της τροχαλίας και να αναγκάσουν το αντίβαρο να ξεγλιστρήσει.

Το χαλάρωμα των συρματόσχοινων δεν πρέπει να συγχέεται με την ολίσθηση, καθώς προκαλείται από διαφορετικές αιτίες.

Τέλος, όταν τα συρματόσχοινα σκουριάζουν, η σκουριά αφαιρείται με τη βοήθεια ειδικής βούρτσας και πετρελαίου.

### 3.7.3. ΒΛΑΒΕΣ ΤΩΝ ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΩΝ

Η έγκαιρη και σωστή διάγνωση της βλάβης των συρματόσχοινων, οδηγεί γρήγορα και εύκολα στην επισκευή της.

Η ζωή λειτουργίας του συρματόσχοινου είναι ανάλογη με τα ειδικά χαρακτηριστικά της συσκευής, με τις συνθήκες λειτουργίας της και με τη χρήση.

Στη συνέχεια θα παρουσιάσουμε ορισμένες από τις βλάβες των συρματόσχοινων, καθώς και το πώς μπορούμε να διαπιστώσουμε τη βλάβη:

1. Το συρματόσχοινο παρουσιάζει έντονο γυάλισμα στην επιφάνειά του και κοψίματα στα επιφανειακά συρματίδιά του.
  - Ο συντηρητής μπορεί να αντιληφθεί τη φθορά των συρματόσχοινων με προσεκτική παρατήρηση αυτών.
2. Το συρματόσχοινο παρουσιάζει περιορισμένο κόψιμο των εξωτερικών συρματιδίων.
  - Η διαπίστωση της βλάβης μπορεί να γίνει με απλή παρατήρηση κατά τη συντήρηση.
3. Το συρματόσχοινο παρουσιάζει αρχικά δείγματα σκουριάς.
  - Η διαπίστωση της βλάβης μπορεί να γίνει με απλή παρατήρηση κατά τη συντήρηση.
4. Το συρματόσχοινο παρουσιάζει σκουριές στην επιφάνεια του.
  - Η διαπίστωση της βλάβης μπορεί να γίνει με απλή παρατήρηση κατά τη συντήρηση.

### 3.7.4. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΩΝ

Για να αντικατασταθεί ένα συρματόσχοινο πρέπει να ακολουθηθεί γενικά η εξής πορεία εργασίας:

1. Ο θάλαμος οδηγείται στο τελευταίο όροφο και εκεί ακινητοποιείται, ενώ ταυτόχρονα φρενάρει το αντίβαρο.
  2. Στρέφεται το βολάν της μηχανής, αφού προηγουμένως διακοπεί η παροχή της ηλεκτρικής ενέργειας και έτσι ανέρχεται λίγο το σασί της καμπίνας και χαλαρώνουν τα συρματόσχοινα.
  3. Φρενάρει ο θάλαμος, ώστε να αποκλειστεί η δυνατότητα να γλιστρήσει προς τα κάτω.
- Το φρενάρισμα της καμπίνας γίνεται με δυο τρόπους:
- Προσδένεται η καμπίνα με κατάλληλο σχοινί.
  - Αυτοφρενάρει με τις υπάρχουσες δαγκάνες στο σασί.
4. Ξεβιδώνονται τα παξιμάδια από τους κώνους του θαλάμου και του αντίβαρου, και έτσι απελευθερώνονται οι κώνοι.
  5. Σύρονται έξω οι κώνοι και τα συρματόσχοινα.
  6. Αντικατάσταση του συστήματος " κώνοι – συρματόσχοινα ", όταν διατίθενται καινούριοι κώνοι.
  7. Όταν δεν διατίθενται καινούριοι κώνοι, μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι παλιοί, αφού απομακρυνθεί από αυτούς το μολύβι με θέρμανση.
  8. Επανατοποθέτηση του νέου συρματόσχοινου.
  9. Απελευθέρωση του θαλάμου και του αντίβαρου.
  10. Λειτουργία του ανελκυστήρα.

Ειδικότερα πρέπει να ακολουθηθεί η παρακάτω διαδικασία:

Η καλή και ασφαλής λειτουργία του φρένου πρέπει να ελεγχθεί πριν από την αντικατάσταση των συρματόσχοινων.

Οι πόρτες του φρεατίου, εκτός από εκείνες των δυο ακραίων στάσεων, κλείνονται και ασφαρίζονται καλά. Αντίθετα, οι πόρτες της πρώτης και της τελευταίας στάσης, παραμένουν ανοικτές και ασφαρίζονται στη θέση αυτή. Επίσης σε κάθε πόρτα του φρεατίου πρέπει να τοποθετούνται ενημερωτικές πινακίδες.

Διακόπτεται η παροχή της ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιείται για τη κίνηση του ανελκυστήρα.

Η κίνηση του θαλάμου και του αντίβαρου πραγματοποιείται, με τη βοήθεια του χειροτροχού, φυσικά αφού έχει απελευθερωθεί το φρένο.

Το αντίβαρο πρέπει να κατέβει τόσο κάτω, ώστε να πατήσει στην επικάθιση.

Συνεχίζοντας το γύρισμα της τροχαλίας, τα συρματόσχοινα πρέπει να χαλαρώσουν τόσο πολύ, ώστε να είναι εύκολη η αποσύνδεση τους από τους σφικτήρες. Τώρα τα χαλαρά συρματόσχοινα βγαίνουν από τις αυλακώσεις της κινητήριας τροχαλίας και συγκρατούνται από τον άξονα μηχανισμού της κίνησης. Τα συρματόσχοινα ακινητοποιούνται πάνω στον άξονα με ειδικούς σφικτήρες.

Φυσικά, έχει προηγηθεί σχολαστικός έλεγχος της καλής λειτουργίας της αρπάγης, η οποία έχει ακινητοποιήσει το θάλαμο πάνω στους οδηγούς. Βέβαια, ο θάλαμος πρέπει να ασφαρίζεται επιπλέον με συρματόσχοινα ή με αλυσίδες.

Ο θάλαμος βρίσκεται ασφαλισμένος στο μισό περίπου ύψος της πόρτας της τελευταίας πάνω στάσης. Ανάμεσα στο θάλαμο και την οροφή του φρεατίου υπάρχει αρκετός χώρος για τη πραγματοποίηση των απαραίτητων εργασιών.

Έτσι, τώρα μπορούν τα παλιά συρματόσχοινα να αντικατασταθούν με καινούρια και να αντικαθίστανται το ένα μετά το άλλο.

Στη περίπτωση της ανάρτησης 2:1 (διπλή ανάρτηση) πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στη σωστή οδήγηση των συρματόσχοινων. Όταν υπάρχουν ελατήρια στην ανάρτηση του θαλάμου και του αντίβαρου, στο ομοιόμορφο τέντωμα των συρματόσχοινων και των ελατηρίων, πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη σημασία για τη σωστή λειτουργία του ανελκυστήρα.

Όταν πραγματοποιηθεί η αλλαγή όλων των συρματόσχοινων, τότε ο θάλαμος μπορεί να ελευθερωθεί από τις προστατευτικές αναρτήσεις. Στη συνέχεια, ο θάλαμος ανεβάζεται με τη βοήθεια του χειροτροχού προς τα πάνω για να ελευθερωθεί από τη συσκευή αρπάγης και έπειτα κινείται προς τα κάτω, μέχρι να τεντωθούν τα συρματόσχοινα.

Τώρα, μπορούν να αφαιρεθούν οι δοκοί του αντίβαρου.

Ένας τελικός έλεγχος στην ανάρτηση και ειδικά στους σφικτήρες είναι απαραίτητος.

Στη συνέχεια μαζεύονται τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν καθώς επίσης τα άχρηστα συρματόσχοινα, οι παλιοί σφικτήρες και οτιδήποτε άλλο μπορεί να προκαλέσει δυσκολία μέσα στο μηχανοστάσιο.

Έτσι, ο θάλαμος και το αντίβαρο έχουν τεθεί σε λειτουργία και το κύκλωμα τροφοδοτείται με ηλεκτρική ενέργεια για να γίνει η πρώτη δοκιμή. Στη διαδρομή αυτή, πρέπει να ελεγχθούν οι απαραίτητες αποστάσεις ασφαλείας, όπως για παράδειγμα η διαδρομή καθόδου του αντίβαρου, γιατί αυτή εξαρτάται από το μήκος των συρματόσχοινων.

Τέλος, ασφαρίζεται η πόρτα της τελευταίας προς τα κάτω στάσης, αφαιρούνται οι ενημερωτικές πινακίδες και τοποθετούνται στο μηχανοστάσιο.

Και εφόσον έχουμε τελειώσει όλες αυτές τις εργασίες, ο ανελκυστήρας είναι έτοιμος για χρήση.

### 3.8. ΤΑ ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΑ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ

Όταν η εγκατάσταση του ανελκυστήρα εξυπηρετεί μεγάλου ύψους οικοδομές (πάνω από 30 m) και ο θαλαμίσκος βρίσκεται στις ακραίες θέσεις (τελευταίες στάσεις πάνω ή κάτω), τότε το βάρος των συρματόσχοινων ανάρτησης κατανέμεται ανομοιόμορφα και δημιουργεί για τον κινητήρα σημαντικά πρόσθετο μεταβαλλόμενο φορτίο.

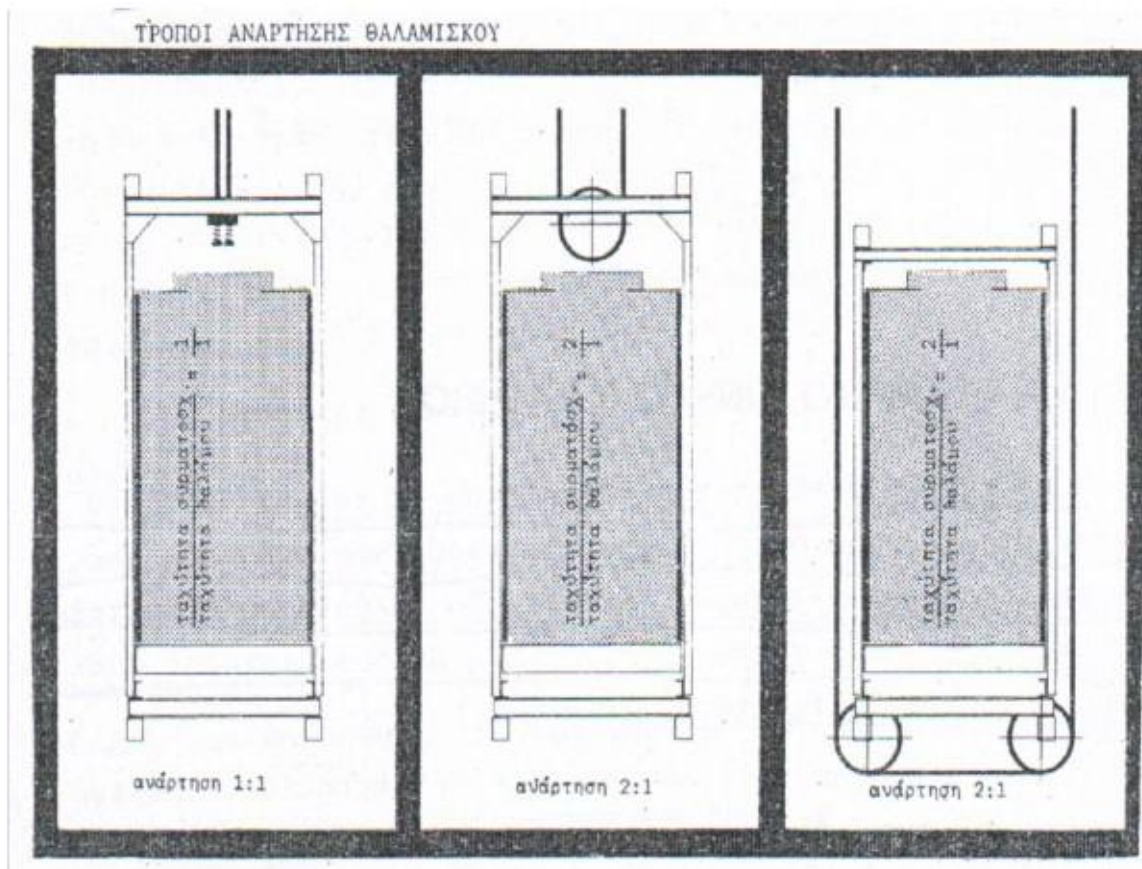
Γι' αυτό το λόγο προτιμάται η διάταξη, με την οποία αναιρείται (αντισταθμίζεται) το φορτίο των συρματόσχοινων ανάρτησης.

Χρησιμοποιούνται χαλύβδινα συρματόσχοινα αντισταθμίσεως ή και αλυσίδα κατάλληλου βάρους (όταν ο θόρυβος δεν έχει μεγάλη σημασία π.χ. στους βιομηχανικούς ανελκυστήρες), σαν διάταξη αντισταθμίσεως.

Έτσι το φορτίο που σηκώνει ο κινητήρας του ανυψωτικού μηχανισμού είναι σταθερό σε όλη τη διαδρομή, άσχετα σε ποιο σημείο της διαδρομής βρίσκεται ο θάλαμος.

### 3.9. ΑΝΑΡΤΗΣΗ ΘΑΛΑΜΙΣΚΟΥ ΚΑΙ ΑΝΤΙΒΑΡΟΥ

- Η ανάρτηση του θαλαμίσκου και του αντίβαρου γίνεται με χαλύβδινα συρματοσχοίνα υψηλής ποιότητας (συνήθως τύπου SEALE).
- Για τη μελέτη της διάταξης ανάρτησης πρέπει να ληφθούν υπόψη τα εξής:
1. Η θέση του κινητήριου ή ανυψωτικού μηχανισμού. (Αν δηλαδή βρίσκεται στο δώμα ή στο χαμηλότερο σημείο της διαδρομής).
  2. Ότι το αντίβαρο θα κινείται παραπλευρώς του θαλαμίσκου κατακόρυφα και σε αντίθετη κατεύθυνση.
  3. Ότι οι τροχαλίες αποκλίσεως (παρεκκλίσεως ή εκτροπής) θα εξασφαλίζουν την αλλαγή διεύθυνσεως των συρματοσχοίωνων.



### 3.9.1. Τρόποι ανάρτησης-κίνησης θαλαμίσκου

#### A. ΜΕ ΠΕΡΙΤΥΛΙΞΗ ΤΟΥ ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΟΥ ΑΝΑΡΤΗΣΕΩΣ ΠΑΝΩ ΣΕ ΠΕΡΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΟ ΑΠΟ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΤΥΜΠΑΝΟ

1. Χωρίς αντίβαρο
2. Με αντίβαρο

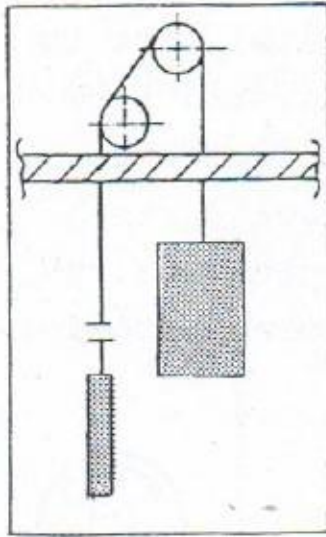
Οι διατάξεις αυτές δεν χρησιμοποιούνται σήμερα λόγω του υψηλού κόστους κατασκευής του τύμπανου και του απαιτούμενου μεγάλου μήκους συρματόσχοινων. Επειδή τα συρματόσχοινα περιτυλίγονται στο τύμπανο και παραμένουν για πολύ έτσι, καταπονούνται συνεχώς σε κάμψη, συστρέφονται και καταστρέφονται γρήγορα.

#### B. ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΠΕΡΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΗΣ ΤΡΟΧΑΛΙΑΣ ΤΡΙΒΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΒΑΡΟΥ

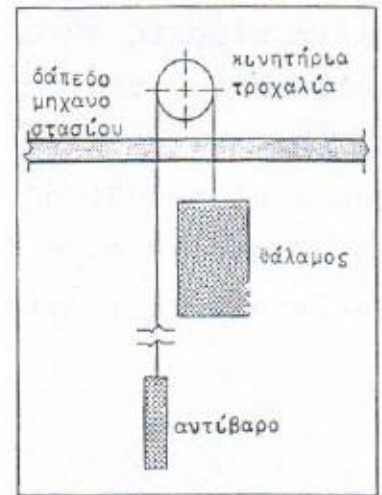
Το χαρακτηριστικό της διάταξης αυτής είναι ότι η κίνηση μεταδίδεται στα συρματόσχοινα από μια τροχαλία ,τη τροχαλία τριβής.

Η ιδιότητα, η οποία κάνει τα συρματόσχοινα να κινούνται ταυτόχρονα με τη τροχαλία τριβής, χωρίς να γλιστρούν πάνω της, λέγεται έλξη.

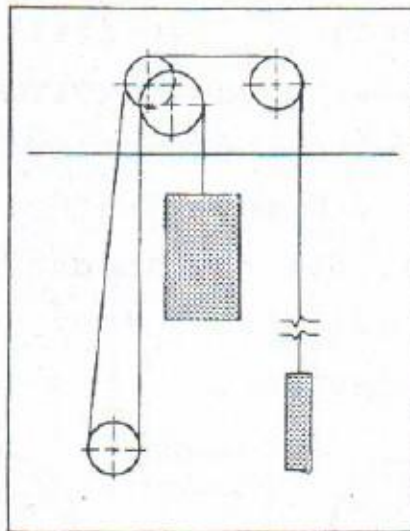
### 3.9.2. Βασικοί τρόποι ανάρτησης



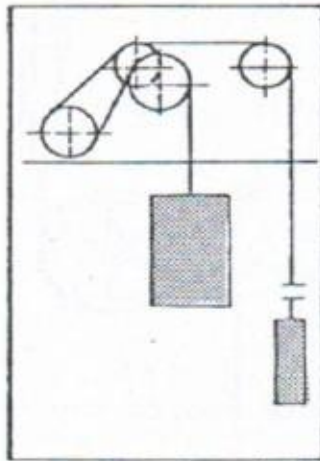
Ανάρτηση 1:1 με μηχανή απ'ευθείας πάνω από το φρέαρ. Η αποδοτικότερη λύση για τους συνήθεις ανελκυστήρες.



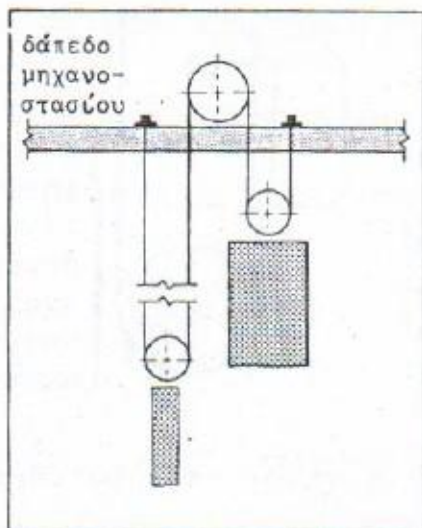
Ανάρτηση 1:1 με μηχανή απ'ευθείας πάνω από το φρέαρ. Αν το φρέαρ είναι τέτοιο που η διάμετρος της τροχαλίας της μηχανής είναι περίπου ίση με την απόσταση κέντρου θαλάμου-κέντρου αντίβαρου, τότε δεν χρειάζεται η τροχαλία παρεκκλίσεως.



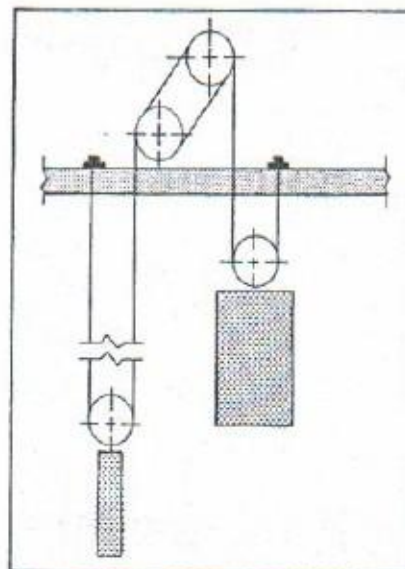
Ανάρτηση 1:1. Μηχανοστάσιο κάτω. Όταν δεν δίνει ο Γ.Ο.Κ. τα αναγκαία περιθώρια ύψους και εμβαδού για κατασκευή μηχανοστασίου πάνω, η μηχανή τοποθετείται κάτω και πλάγια ή απ'ευθείας κάτω από το φρέαρ.



Ανάρτηση 1:1. Μηχανή πάνω και δύοπλα. Όταν δεν έχουμε αρκετό ύψος αλλά έχουμε αρκετή επιφάνεια στο δάμα, τοποθετούμε την μηχανή πάνω και κλάγια για εξοικονόμηση συρματόσχοινων σε σχέση με τη λύση κάτω.



Ανάρτηση 2:1. Για μεγάλη φορτία. Η ικανότητα ανυψώσεως της μηχανής διπλασιάζεται (ενώ η ταχύτητα μειώνεται στο μισό). Χρησιμοποιείται για μεγάλες ταχύτητες σε ανελκυστήρες χωρίς μειωτή, γιατί επιτρέπει να πιάνουμε την επιθυμητή ταχύτητα με κινητήρα διπλάσιων στροφών απ'ότι με ανάρτηση 1:1.



Μηχανοστάσιο πάνω. Ανάστηση 2:1. Διπλή περιέλιξη. Ισχύουν όσα για την περίπτωση του σχ. Εδώ έχουμε λιγότερη φθορά τροχαλιών και συρματόσχοινων. Χρησιμοποιείται σε πολύ μεγάλες ταχύτητες σε συνδυασμό με μεγάλα και μέσα φορτία.

### 3.10. ΤΟ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ

Το μηχανοστάσιο είναι ο χώρος στον οποίο εγκαθίσταται ο κινητήριος ή ανυψωτικός μηχανισμός του ανελκυστήρα, ο πίνακας του χειριστηρίου κυκλώματος (Controller), ο πίνακας τροφοδοσίας με ηλεκτρικό ρεύμα του ηλεκτροκινητήρα, ο ρυθμιστής ταχύτητας και ο οροφολογίας (αν υπάρχει). Είναι ο προβλεπόμενος χώρος που ικανοποιεί όλες τις προδιαγραφές, ώστε να είναι ιδανική η λειτουργικότητα του από κάθε άποψη αφ' ότου τοποθετηθεί και εγκατασταθεί σε πλήρη λειτουργία ο κινητήριος μηχανισμός του ανελκυστήρα.

Το μηχανοστάσιο των ανελκυστήρων βρίσκεται συνήθως στο δώμα, όμως όταν υπάρχουν περιορισμοί ως προς το ύψος του κτιρίου, τοποθετείται στο υπόγειο.

Εφόσον η πρόσβαση στο μηχανοστάσιο πρέπει να εξασφαλίζεται οπωσδήποτε, η τοποθέτηση του στο δώμα θεωρείται απλούστερη λύση.

Ο χώρος του πρέπει να είναι στεγνός, να εξαερίζεται και ενδεχομένως να είναι ελεγχόμενης θερμοκρασίας μεταξύ των -5 έως 40 βαθμών Κελσίου.

Επίσης, το μηχανοστάσιο πρέπει να φωτίζεται από ηλεκτρικό κύκλωμα, ανεξάρτητο του κυκλώματος κίνησης του ανελκυστήρα, να είναι κατασκευασμένο από άφλεκτα ή άκαυστα υλικά και να διαθέτει θύρα που να ανοίγει προς τα έξω.

Απαραίτητη θεωρείται η τοποθέτηση επιγραφής στη θύρα του που να γράφει: "ΧΩΡΟΣ ΗΛΕΚΤ/ΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ – ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ – ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΕΙΣΟΔΟΣ ΣΤΟΥΣ ΜΗ ΕΧΟΝΤΕΣ ΕΡΓΑΣΙΑ".

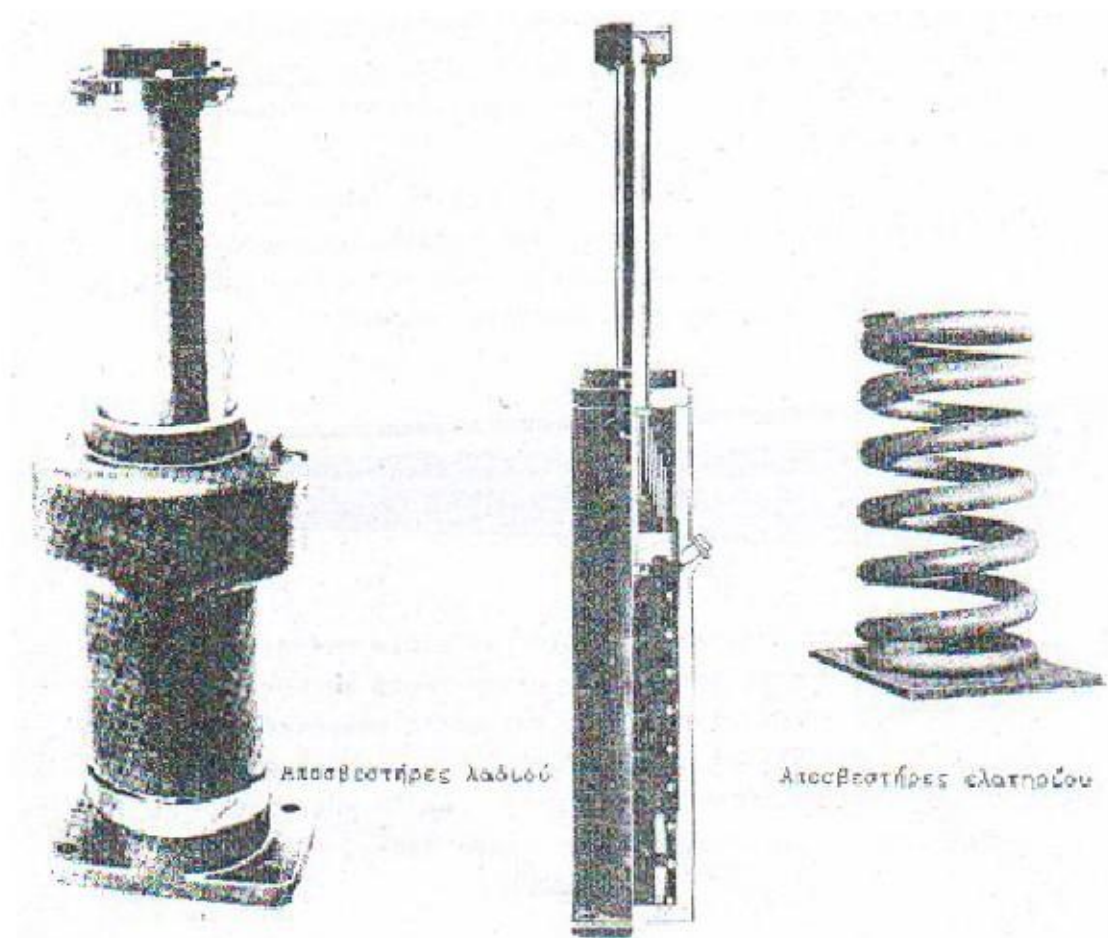
Τέλος, το μηχανοστάσιο απαιτείται να είναι έτσι κατασκευασμένο, ώστε να μη γίνεται συσσώρευση μικροσωματιδίων και σκόνης στο εσωτερικό του, αλλά να διατηρείται καθαρό σε συνεχή βάση.



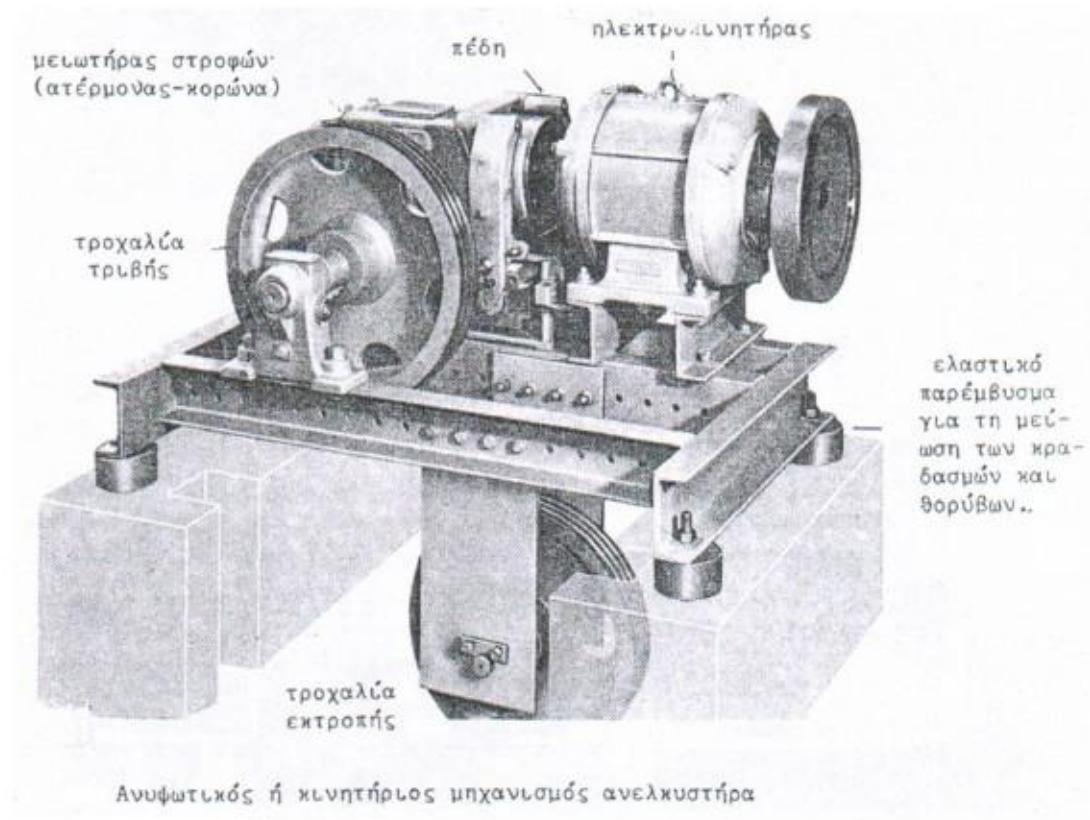
### 3.11. ΟΙ ΑΠΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ ΕΠΙΚΑΘΙΣΗΣ

Ο θαλαμίσκος δεν πρέπει να ξεπερνά τις τελευταίες στάσεις και αυτό δεν εξασφαλίζεται με τη βοήθεια ηλεκτρικών διατάξεων ασφαλείας, αλλά με τους αποσβεστήρες επικάθισης, που περιορίζουν τις διαδρομές του θαλαμίσκου και του αντίβαρου στο πυθμένα του φρέατος.

Όταν η ταχύτητα του θαλαμίσκου είναι μέχρι 1.25 m/s, προβλέπονται τουλάχιστον αποσβεστήρες ελατηρίου. Για ταχύτητα πάνω από 1.25 m/s, προβλέπονται αποσβεστήρες λαδιού.

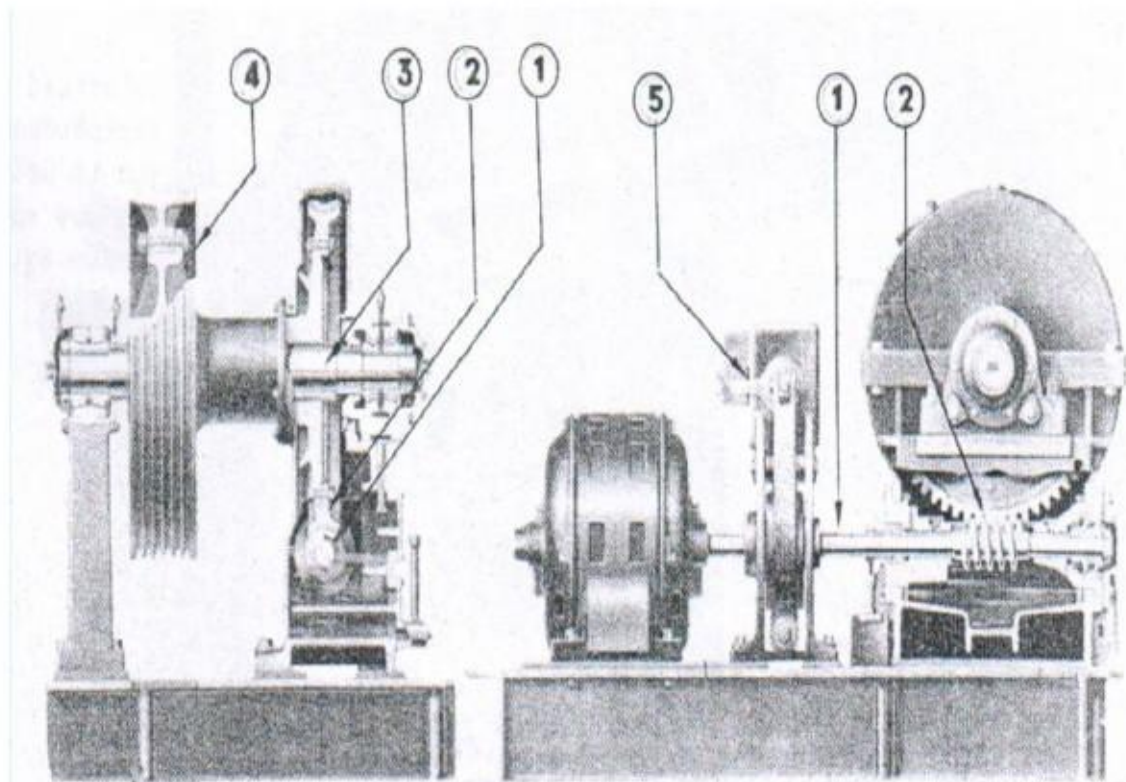


### 3.12. Ο ΑΝΥΨΩΤΙΚΟΣ (ΚΙΝΗΤΗΡΙΟΣ) ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ



Ο κινητήριος μηχανισμός (ή απλούστερα η μηχανή) του ανελκυστήρα αποτελείται από τα εξής:

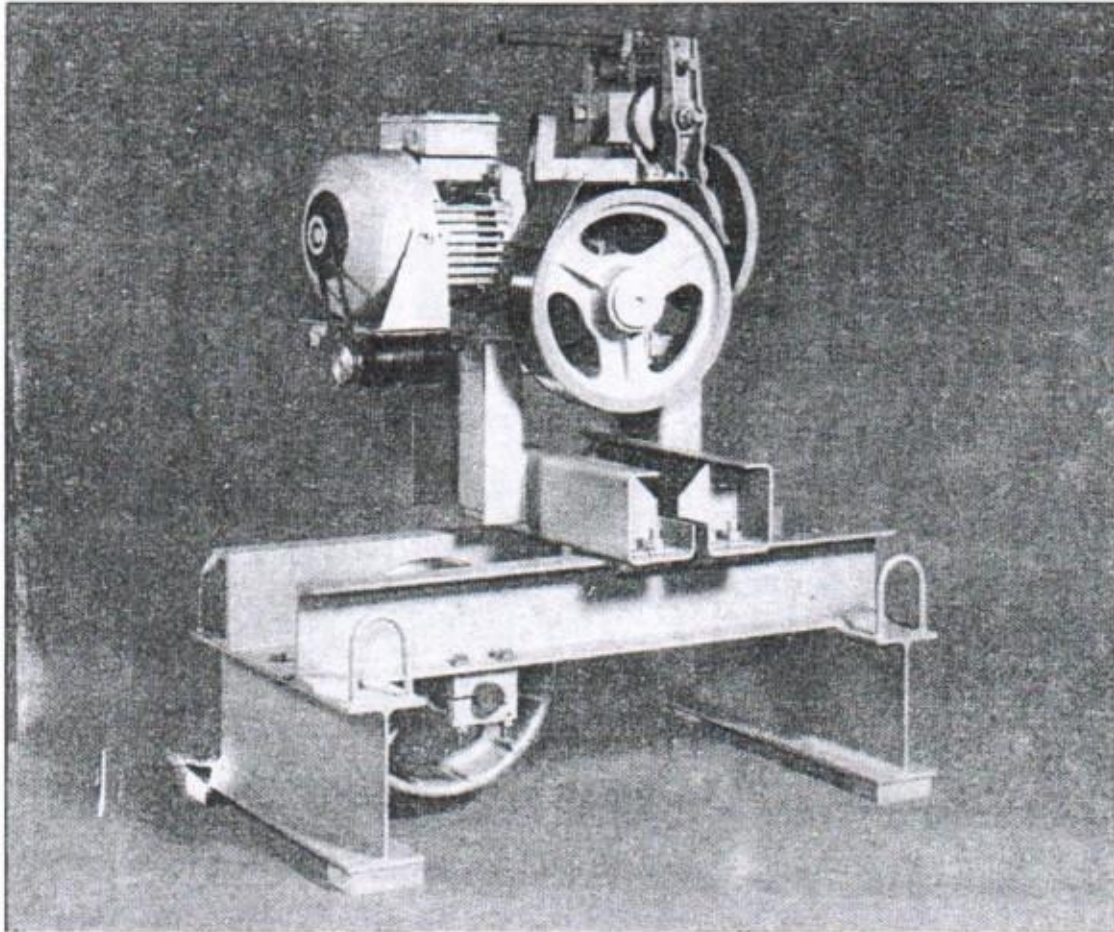
- Τη τροχαλία τριβής
- Το μειωτήρα στροφών (βαρούλκο)
- Τη πέδη (φρένο) και
- Τον ηλεκτροκινητήρα.



Ανυψωτικός μηχανισμός (βαρούλκος μηχανή)

1. Ατέρμονας κοχλίας
2. Οδοντωτός τροχός ή κορώνα
3. Άξονας κορώνας
4. Τροχαλία τριβής
5. Ηλεκτρομαγνητική πέδη

## ΚΙΝΗΤΗΡΙΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ (ΚΟΝΕ)



### 3.12.1. ΤΡΟΧΑΛΙΑ ΤΡΙΒΗΣ

Η τροχαλία τριβής παίρνει κίνηση από τον ηλεκτροκινητήρα και με τριβή τη μεταδίδει στα συρματόσχοινα ανάρτησης. Χρησιμοποιείται στους σύγχρονους ανελκυστήρες και η λειτουργία της εξασφαλίζεται εξαιτίας των υψηλών συντελεστών τριβής μεταξύ του συρματόσχοινου ανάρτησης και των αυλακών της τροχαλίας.

Η σχέση μεταξύ της ονομαστικής διαμέτρου της τροχαλίας τριβής (ή της ελεύθερης τροχαλίας ή του τύμπανου) και του συρματόσχοινου ανάρτησης πρέπει να είναι κατ' ελάχιστη τιμή ίση με 40.

Παλαιότερα, σε ορισμένους μηχανισμούς που δούλευαν και χωρίς αντίβαρο, το ρόλο της τροχαλίας τριβής έπαιζε το τύμπανο με ειδικά διαμορφωμένες ελικοειδής αυλακώσεις για την περιέλιξη του συρματόσχοινου.

Η ιδιότητα, η οποία κάνει τα συρματόσχοινα να κινούνται ταυτόχρονα με τη τροχαλία, χωρίς να γλιστρούν πάνω της, λέγεται έλξη.

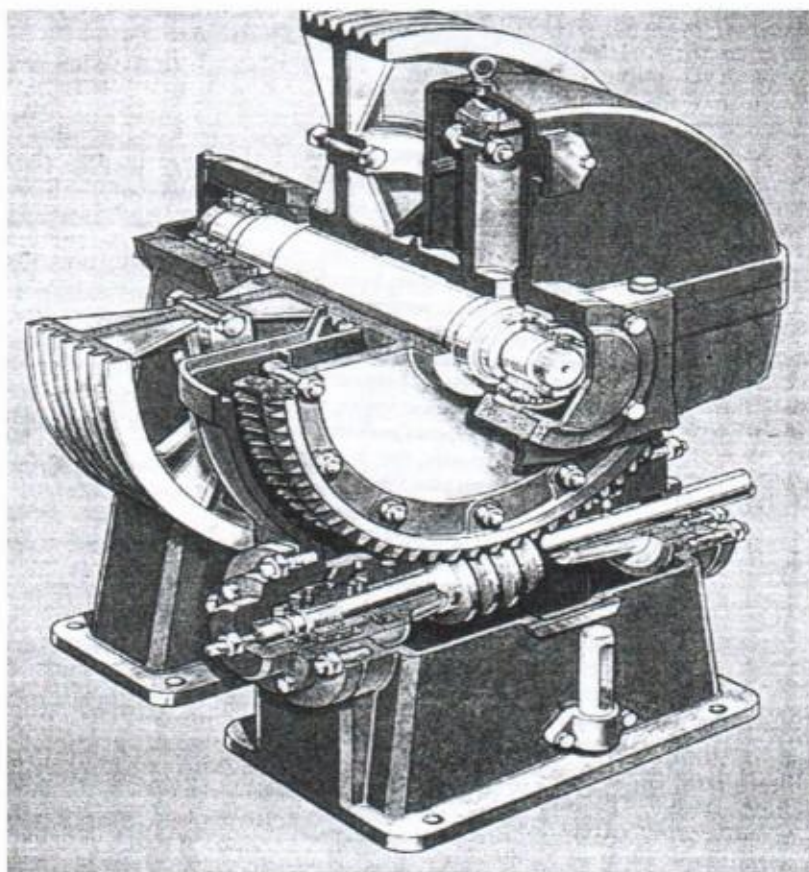
Η τροχαλία τριβής συνήθως κατασκευάζεται από χυτοσίδηρο. Για να συνεργάζονται καλά τα συρματόσχοινα ανάρτησης (για να κινούνται όλα με την ίδια ταχύτητα), πρέπει οι αυλακώσεις της τροχαλίας να είναι απολύτως όμοιες μεταξύ τους.

Οι τροχαλίες τριβής ανάλογα με τη μορφή των αυλακώσεων τους διακρίνονται σε:

- A. Τροχαλίες "σταθερής μορφής"
- B. Τροχαλίες "μη σταθερής μορφής" (τύπου σφήνας)

### 3.12.2. ΜΕΙΩΤΗΡΑΣ ΣΤΡΟΦΩΝ (ΒΑΡΟΥΛΚΟ)

Ο μειωτήρας στροφών συνήθως είναι της μορφής ατέρμονα κοχλία-κορώνας. Στην πράξη χρησιμοποιούνται απλής μορφής ατέρμονες.



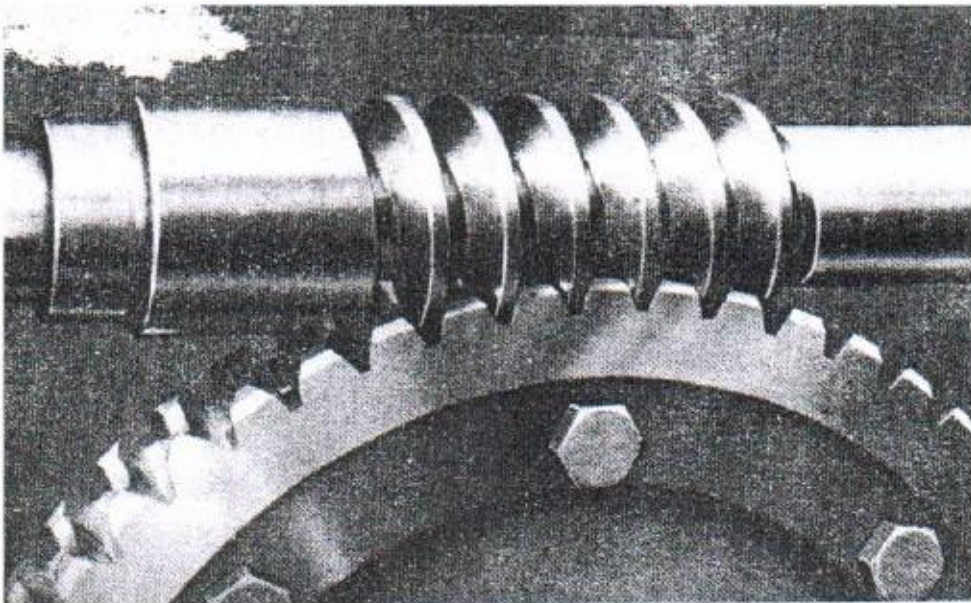
Τομή διάταξης μειωτήρα ατέρμονα – κορώνας και τροχαλίας τριβής. Στην πεικόνιση ο ατέρμονας είναι τοποθετημένος κάτω από την κορώνα.

Ο μειωτήρας κάνει αυτό που λέει η ονομασία του: "παίρνει" από την μια πλευρά (κινητήρα) πολλές στροφές και "βγάζει" από την άλλη πλευρά (τροχαλία) λίγες στροφές. Το πόσες φορές λιγότερες είναι οι εξαγόμενες στροφές από τις εισαγόμενες, ονομάζεται "σχέση μείωσης" (π.χ. αν ένας κινητήρας 1500 στροφών συνδεθεί με ένα ατέρμονα που έχει σχέση μείωσης 50, τότε οι στροφές της τροχαλίας είναι  $1500/50=30$ ).

Η διάταξη του μειωτήρα ατέρμονα κοχλία-κορώνας παρέχει εκ φύσεως σημαντικά πλεονεκτήματα στην ασφάλεια του συστήματος, εξαιτίας των τριβών και των εξωτερικών δυνάμεων που απαιτούνται για να δουλέψει το σύστημα αντίστροφα (όταν π.χ. χωρίς παροχή ηλεκτρικού ρεύματος, ο θάλαμος τείνει να κινηθεί καθοδικά αντιστρέφοντας τις έννοιες εισόδου και εξόδου του συστήματος. Με αυτό τον τρόπο υπάρχει η δυνατότητα αυτόματης ακινητοποίησης του συστήματος στην περίπτωση διακοπής της λειτουργίας του ηλεκτροκινητήρα.

Ο βαθμός απόδοσης του μειωτήρα με ατέρμονα-κορώνα είναι της τάξης του 50%, όμως αυτός ο τύπος του μειωτήρα παρουσιάζει σημαντικά επιπρόσθετα πλεονεκτήματα σε ότι αφορά τον όγκο, το θόρυβο και τη δυνατότητα επίτευξης μεγάλων σχέσεων μετάδοσης  $i$ .

Τέλος, η έδραση του μειωτήρα είναι τέτοια ώστε τα αξονικά και ακτινικά φορτία να παραλαμβάνονται από έδρανα κύλισης (ρουλεμάν). Τα φορτία αυτά αλλάζουν φορά και κατεύθυνση ανάλογα με την φορά περιστροφής και το ολικό φορτίο του ανελκυστήρα.



Μειωτής στροφών (ατέρμονας – κορώνα)

### 3.12.3. ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΠΕΔΗ (ΦΡΕΝΟ)

Κάθε ανελκυστήρας πρέπει να είναι εφοδιασμένος με σύστημα πέδησης, το οποίο πρέπει να ενεργοποιείται αυτόματα:

- A. Σε περίπτωση διακοπής της παροχής ρεύματος κίνησης
- B. Σε περίπτωση διακοπής στα κυκλώματα χειρισμού.

Το φρένο του ανελκυστήρα έλξης αποτελείται από ένα ηλεκτρομαγνήτη, ο οποίος (απ' ευθείας ή μέσω ενός συστήματος μοχλών) κινεί δύο "μπράτσα" με φερμουίτ. Όταν ο ηλεκτρομαγνήτης αδρανεύει, τα μπράτσα, υπό την πίεση ισχυρών ελατηρίων, εφάπτονται του τύμπανου, που είναι τοποθετημένο στον άξονα του κινητήρα και ακινητοποιούν τον ανελκυστήρα. Όταν στο πηνίο του φρένου δοθεί ρεύμα, τα μπράτσα "σηκώνονται" και απελευθερώνουν το τύμπανο, επιτρέποντας την περιστροφή του κινητήρα.

Τα μπράτσα είναι πάντα δύο, ενώ πρέπει να είναι υπολογισμένα ώστε και μόνο το ένα να μπορεί να σταματήσει τον ανελκυστήρα. Χρησιμοποιούμε δύο μπράτσα (που λειτουργούν ταυτόχρονα και συμμετρικά), ώστε να μην φορτίζεται μόνο από την μια πλευρά ο άξονας του τύμπανου και υποστεί στρέβλωση.

Ο ηλεκτρομαγνήτης του φρένου έχει ένα πηνίο και δύο πυρήνες. Όταν ο ηλεκτρομαγνήτης αδρανεύει, οι πυρήνες έχουν μεταξύ τους μια απόσταση. Όταν δοθεί ρεύμα στο πηνίο, οι πυρήνες έλκονται και πλησιάζουν μεταξύ τους. Ενώ οι πυρήνες έλκονται, τα μπράτσα ανοίγουν, δηλαδή κινούνται αντίθετα από τους πυρήνες. Αυτό προϋποθέτει την ύπαρξη κάποιου συστήματος μοχλών

Σε όλους τους τύπους φρένων τα σταθερά σημεία των μπράτσων είναι στερεωμένα με έκκεντρους πείρρους, οι οποίοι ρυθμίζονται ώστε τα φερμουίτ να εφάπτονται καθ' όλη την επιφάνεια τους στο τύμπανο και όχι στο πάνω ή το κάτω μέρος μόνο.

Η δύναμη με την οποία τα μπράτσα περισφίγγουν το τύμπανο για το φρενάρισμα του ανελκυστήρα εφαρμόζεται από ελατήρια. Τα ελατήρια ρυθμίζονται κατά τη διάρκεια της αρχικής ρύθμισης του ανελκυστήρα, ώστε το φρένο να μπορεί να τον σταματήσει φορτωμένο με φορτίο 150% του ωφέλιμου.

Σημαντικό για την αθόρυβη και με ακρίβεια λειτουργία του φρένου είναι τα μπράτσα με τα φερμουίτ να εκτελούν κατά τη λειτουργία τους την μικρότερη δυνατή διαδρομή. Με άλλα λόγια, πρέπει τα φερμουίτ να αφήνουν ελάχιστο "αέρα" από το τύμπανο όταν ανοίξουν.

Ο τρόπος ρύθμισης της απόστασης φερμουίτ - τύμπανου για όλους τους τύπους φρένων πρέπει να είναι γνωστός από τον συντηρητή, γιατί πρέπει συχνά να γίνεται συντήρηση, καθώς φθείρονται με την χρήση τα φερμουίτ.

#### 3.12.3.1. Μπράτσα και φερμουίτ

Τα μπράτσα πρέπει να είναι ισχυρής κατασκευής για να αντέχουν στις φορτίσεις στις οποίες υποβάλλονται. Επίσης, η επιφάνεια τους πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτερη, ώστε εύκολα να εκλύεται προς τον έξω χώρο η θερμότητα που αναπτύσσεται από την τριβή τους με το τύμπανο (ιδίως στους ανελκυστήρες μιας και δύο ταχυτήτων).

Η ποιότητα των φερμουίτ είναι πολύ σημαντική. Πρέπει να έχουν όσο το δυνατόν σταθερότερο συντελεστή τριβής σε μια περιοχή ταχυτήτων από μηδέν έως την μέγιστη, με την οποία μπορεί να περιστραφεί το τύμπανο. Υπάρχουν φερμουίτ που έχουν μικρό συντελεστή τριβής σε μικρές ταχύτητες και μεγάλο σε μεγάλες ταχύτητες. Αυτά δεν είναι κατάλληλα, γιατί το φρένο πρέπει όχι μόνο να σταματάει τον ανελκυστήρα, αλλά και να τον συγκρατεί σταματημένο.

Τέλος, η τριβή πρέπει να επηρεάζεται όσο το δυνατόν λιγότερο από τη θερμοκρασία. Τα φερμουίτ που χρησιμοποιούμε είναι κατ' αρχήν κατασκευασμένα για να έχουν ικανό συντελεστή τριβής στις υψηλότερες θερμοκρασίες, αλλά λειτουργούν ικανοποιητικά και όταν το τύμπανο είναι κρύο. Στις χαμηλές θερμοκρασίες το σταμάτημα είναι πιο απότομο.

### 3.12.3.2. Μαγνήτης φρένου

Χρησιμοποιείται πηνίο που τροφοδοτείται με συνεχές ρεύμα 110 Volt.Αν και ακριβότερο, είναι το καλύτερο ποιοτικά.

### 3.12.3.3. Ηλεκτρική Λειτουργία

Οι κανόνες ασφαλείας απαιτούν να μη μπορεί το φρένο να ελευθερωθεί εφόσον δεν τροφοδοτείται με ρεύμα ο κινητήρας. Γι' αυτό η λειτουργία του ελέγχεται από επαφή που βρίσκεται σε διακόπτη που ενεργοποιεί τον κινητήρα. Για μεγαλύτερη ασφάλεια, σε περίπτωση που "κολλήσει" ο διακόπτης αυτός, τοποθετείται σε σειρά και μια άλλη επαφή που βρίσκεται σε άλλο διακόπτη.

### 3.12.3.4. Ταχύτητα λειτουργίας

Ο ιδανικός χρόνος απελευθέρωσης του φρένου επιτυγχάνεται με σωστή ρύθμιση της απόστασης των πυρήνων και διατήρηση της τάσεως στη σωστή της τιμή, καθώς και με κατάλληλα ηλεκτρικά κυκλώματα που επηρεάζουν τον χρόνο αντιδράσεως του φρένου.

Στους ανελκυστήρες εναλλασσόμενου ρεύματος ή δύο ταχυτήτων, η γρήγορη αντίδραση του φρένου είναι πρωταρχικής σημασίας, γιατί απ' αυτήν εξαρτάται η ακρίβεια της ισοσταθμίσεως.

Ο αέρας μεταξύ φερμουίτ και τύμπανου πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μικρότερος για τη μαλακή και αθόρυβη λειτουργία του φρένου.

Η χρονική διάρκεια ανοίγματος και κλεισίματος του φρένου κανονίζεται με χρονοκυκλώματα.

Για την επιβράδυνση του ανοίγματος του φρένου μπορεί να συνδεθεί κατάλληλη αντίσταση σε σειρά με το πηνίο.

Όσο μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα του ανελκυστήρα, τόσο πιο πολύπλοκα χρονοκυκλώματα χρησιμοποιούνται για το ομαλό άνοιγμα και κλείσιμο του φρένου.



### 3.12.3.5. Επιθεώρηση – συντήρηση της πέδης

Σε τακτικά διαστήματα πρέπει να γίνονται οι εξής ενέργειες για τη συντήρηση της πέδης:

1. Σχολαστικός καθαρισμός του φρένου.

- Γυαλοχαρτάρισμα του τύμπανου για να φύγει τυχόν σκουριά ή μπογιές.
- Απλό λιμάρισμα των φερμουίτ με ψιλή ημιστρόγγυλη λίμα ή με ψιλό σμυριδόπανο.
- Βγάλσιμο, γυαλοχαρτάρισμα, καθάρισμα και λάδωμα των πείρων, ώστε να είναι ελεύθεροι και να περιστρέφονται με το χέρι.
- Λύσιμο του πυρήνα, απαλό καθάρισμα και λίπανση με γραφίτη ή με μια σταγόνα λάδι αλειμμένη με το δάχτυλο.

2. Ελέγχουμε αν τα φερμουίτ εφάπτονται με όλη την επιφάνεια τους στο τύμπανο. Αν όχι, ρυθμίζουμε κατάλληλα τους έκκεντρους πείρους. Αυτό γίνεται και κάθε φορά που θα χρειασθεί να βγουν οι σιαγόνες και να επανατοποθετηθούν.

Μερικές από τις πιο γενικές παρατηρήσεις που μπορούμε να κάνουμε για τη πέδη είναι οι ακόλουθες:

§ Τα επιθέματα της πέδης πρέπει να είναι άκαυστα.

§ Η πέδη πρέπει κατά τη λειτουργία της να παραμένει ανοικτή με ηλεκτρική ενέργεια.

§ Η πέδη πρέπει να λειτουργεί αυτόματα και χωρίς χρονική καθυστέρηση σε περίπτωση διακοπής της τάσης του δικτύου, αλλά και σε περίπτωση διακοπής της τάσης χειρισμού.

§ Η πέδη πρέπει να είναι σε θέση να σταματάει το κινητήριο μηχανισμό, όταν ο θάλαμος είναι φορτωμένος με το 1.25 του ωφέλιμου φορτίου.

§ Πρέπει να αποκλείεται η τροφοδότηση της πέδης από το κινητήρα του κινητήριου μηχανισμού, όταν αυτός λειτουργεί σαν γεννήτρια.

### 3.12.4. ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ

Ο ηλεκτροκινητήρας τροφοδοτείται με ηλεκτρικό ρεύμα από το γενικό πίνακα του μηχανοστασίου. Στρεφόμενος κινεί, διαμέσου μειωτήρα στροφών, τη τροχαλία τριβής, η οποία παρασύρει σε κίνηση τα συρματόσχοινα ανάρτησης, άρα και το θαλαμίσκο.

Η εκλογή του κινητήρα αποτελεί βασικό πρόβλημα του μελετητή, λόγω της ιδιομορφίας που παρουσιάζουν οι εγκαταστάσεις ανελκυστήρων.

Οι κινητήρες των ανελκυστήρων, λόγω της ιδιομορφίας των συνθηκών λειτουργίας τους, είναι σχεδιασμένοι για μη συνεχή λειτουργία. Για την κατά το δυνατόν αθόρυβη λειτουργία του κινητήρα, επιδιώκεται η απόλυτη ζυγοστάθμιση των περιστρεφόμενων μαζών. Η ισχύς του κινητήρα εκλέγεται κατά 25% μεγαλύτερη της απαιτούμενης, ώστε αυτός να εργάζεται με μικρότερο του κανονικού φορτίο.

Η ροπή εκκίνησης του κινητήρα θα πρέπει να είναι τουλάχιστον διπλάσια της παρουσιαζόμενης κατά τη λειτουργία με κανονικό φορτίο. Όσο περισσότερο ταχύστροφος είναι ο χρησιμοποιούμενος κινητήρας, τόσο μεγαλύτερες φθορές και θορύβους παρουσιάζει, αλλά οι διαστάσεις και το κόστος του μειώνονται αισθητά.

Οι κινητήρες θα πρέπει να ελέγχονται όσο αφορά τη θερμική καταπόνησή τους, η οποία εξαρτάται από τη διάρκεια ζεύξης, από τις εκκινήσεις ανά ώρα και από το μέγεθος της αποδιδόμενης ροπής στρέψης.

Οι κατασκευαστές κινητήρων των ανελκυστήρων δίνουν επαρκή στοιχεία για τη συμπεριφορά τους, όπως:

- Την ονομαστική ισχύ
- Την ονομαστική ροπή
- Τη ροπή εκκίνησης
- Τη διάρκεια ζεύξης καθώς και
- Το μέγιστο αριθμό εκκινήσεων ανά ώρα.

#### 3.12.4.1. Είδη κινητήρων

Οι χρησιμοποιούμενοι κινητήρες μπορούν να διακριθούν σε:

- A. Κινητήρες Ε.Ρ. και
- B. Κινητήρες Σ.Ρ.

##### A. Κινητήρες Ε.Ρ.

Ασύγχρονοι βραχυκυκλωμένου δρομέα (τριφασικοί)  
Είναι οι πιο διαδεδομένοι για τις εγκαταστάσεις των ανελκυστήρων.  
Ανάλογα με τη ταχύτητα κίνησης του θαλαμίσκου και του απαιτούμενου βαθμού ισοστάθμισης χρησιμοποιούνται:

1. Κινητήρες Ε.Ρ. τριφασικοί βραχυκυκλωμένου δρομέα μιας ταχύτητας.  
Αυτοί έχουν ένα τριφασικό τύλιγμα και ο αριθμός των στροφών τους κυμαίνεται από 1000 – 1500 στροφές το λεπτό.

Χρησιμοποιούνται κυρίως σε πολυκατοικίες, που έχουμε ανελκυστήρες 3 – 4 ατόμων, κινούμενους με ταχύτητα που δεν υπερβαίνει τα 0.8 m/s.

Η ισοστάθμιση είναι δύσκολο να επιτευχθεί με ακρίβεια, λόγω του ότι από τη ταχύτητα των 0.65 – 0.8 m/s, ο θάλαμος μεταπίπτει σε μηδενική ταχύτητα (στάθμευση).

2. Κινητήρες Ε.Ρ. τριφασικοί δύο ταχυτήτων.

Χρησιμοποιούνται σε κτίρια που παρουσιάζουν μεγαλύτερη κίνηση από τις συνηθισμένες πολυκατοικίες και που η ταχύτητα του θαλαμίσκου τους δεν είναι μεγαλύτερη από 1.2 m/s.

Οι κινητήρες δύο ταχυτήτων που χρησιμοποιούνται στους ανελκυστήρες έχουν μέσα στις οδοντώσεις του στάτη, δύο τελείως ανεξάρτητα μεταξύ τους τυλίγματα. Ένα από αυτά δίνει λίγα ζεύγη πόλων, αλλά πολλές στροφές στο κινητήρα (1000 – 1500 RPM), ενώ το άλλο δίνει περισσότερα ζεύγη πόλων και λιγότερες στροφές (250 – 375 RPM).

Μέσα στις οδοντώσεις τοποθετείται συνήθως, πρώτα το τύλιγμα που παρουσιάζει μικρό αριθμό πόλων και στη συνέχεια το τύλιγμα με το μεγάλο αριθμό πόλων. Η συνδεσμολογία κάθε τυλίγματος γίνεται συνήθως μέσα στο κινητήρα και στο κιβώτιο ακροδεκτών καταλήγουν 6 άκρα, τρία για τη τροφοδότηση του ενός τυλίγματος και τρία για τη τροφοδότηση του άλλου.

3. Ασύγχρονοι κινητήρες μετά δακτυλίων.

Για τη καλύτερη ρύθμιση της ταχύτητας, την ομαλότερη επιτάχυνση του θαλαμίσκου καθώς και για την εκκίνηση με μικρότερο ρεύμα ενδείκνυται η χρησιμοποίηση δακτυλιοφόρων τριφασικών κινητήρων με αντιστάσεις.

Χρησιμοποιούνται όμως περιορισμένα, λόγω της υψηλής τους τιμής και της δύσκολης συντήρησής τους.

### 3.12.4.2. Υπολογισμός ισχύος κινητήρα

Ο κινητήρας της μηχανής πρέπει να έχει αρκετή ιπποδύναμη, ώστε να είναι ικανός να κινεί το σύστημα θαλάμου-αντίβαρου κάτω από τις πιο δυσμενείς συνθήκες φόρτισης.

Όταν το ύψος του φρέατος είναι σχετικά μεγάλο (και δεν υπάρχει αντιστάθμιση), το βάρος των συρματόσχοινων δεν είναι αμελητέο και πρέπει να ληφθεί υπόψη.

Έτσι, στη δυσμενέστερη συνθήκη η δύναμη P (δρώσα δύναμη), που πρέπει να εφαρμόσει ο κινητήρας στο σύστημα είναι:

$$P = (1-B) * Q + S$$

Όπου: Q=το ωφέλιμο φορτίο

B= το ποσοστό του ισοζυγισμού και

S=το βάρος των συρματόσχοινων.

Πιο απλά μπορούμε να πούμε ότι η δρώσα δύναμη P είναι:

$$P = F + Q + S - G$$

Όπου: F= το βάρος του θαλάμου

Q= το ωφέλιμο φορτίο

S= το βάρος των συρματόσχοινων και

G= το βάρος αντίβαρου.

Η ισχύς N του κινητήρα σε hp δίνεται από τον τύπο:

$$N = ( P * U ) / ( 75 * \eta )$$

Όπου: P= η δρώσα δύναμη σε kg

U= η μέγιστη ταχύτητα του ανελκυστήρα σε m / sec

$\eta$  = ο συντελεστής αποδόσεως του συστήματος.

( Το 75 είναι ένας συντελεστής που μετατρέπει τα χιλιογραμμόμετρα σε ίππους.)

Αφού γνωρίζουμε λοιπόν τη δρώσα δύναμη και τη ταχύτητα, για να υπολογίσουμε την ισχύ, πρέπει να προσδιορίσουμε τον συντελεστή απόδοσης  $\eta$ , που εξαρτάται από τις απώλειες, οι οποίες στην προκειμένη περίπτωση προέρχονται από τις διάφορες μηχανικές τριβές κατά την κίνηση του ανεγκυστήρα.

- Πολλές τριβές-μικρός συντελεστής απόδοσης
- Λίγες τριβές-μεγάλος συντελεστής απόδοσης

Οι τριβές είναι δύο ειδών:

- A) Αυτές που οφείλονται στην ποιότητα και τον τρόπο εγκατάστασης του υλικού
- B) Αυτές που οφείλονται στο είδος, την κατασκευή και την διάταξη του υλικού.

Στην πρώτη κατηγορία σημαντικό ρόλο παίζει αν οι οδηγοί και τα πέδιλα ολίσθησης ή κύλισης είναι σωστά ρυθμισμένα. Ακόμη, παίζει ρόλο αν η μηχανή και οι τροχαλίες παρέκκλισης είναι σωστά ζυγισμένες. Όπως γίνεται κατανοητό λοιπόν, η ικανότητα και η ευσυνειδησία του τεχνίτη εγκαταστάσεως παίζει κύριο ρόλο στην επίτευξη υψηλού συντελεστή αποδόσεως.

Στην δεύτερη κατηγορία παίζουν ρόλο:

1. Αν υπάρχει ή δεν υπάρχει ατέρμονας και εφόσον υπάρχει, πόσες αρχές έχει. Όσο περισσότερες αρχές, τόσο μεγαλύτερος βαθμός απόδοσης του ατέρμονα.
2. Αν η τροχαλία τριβής και οι τροχαλίες παρέκκλισης έχουν ρουλεμάν ή κουζινέτα.
3. Πόσες τροχαλίες χρησιμοποιούνται στο σύστημα συνολικά.
4. Αν οι οδηγοί έχουν πλανισμένη την επιφάνεια ολίσθησης τους ή αν είναι εν ψυχρώ εξελασμένοι.
5. Αν έχουμε πέδιλα ολίσθησης ή πέδιλα κύλισης.
6. Στις εγκαταστάσεις μεγάλων ταχυτήτων παίζουν ρόλο και οι τριβές του αέρα καθώς ο θάλαμος κινείται μέσα στο φρεάτιο.

Για την ελάττωση των τριβών αυτών (και μείωση του θορύβου) χρειάζεται σ' αυτές τις περιπτώσεις ειδικός εξαερισμός στο φρεάτιο.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### ΕΙΔΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

#### 4.1. ΑΣΘΕΝΟΦΟΡΟΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ

Οι ανελκυστήρες αυτοί έχουν ειδικά μελετηθεί για τη μεταφορά ασθενών σε κλινικές, νοσοκομεία και γενικότερα σε χώρους που στεγάζονται κέντρα υγείας.

Ο τρόπος κίνησής τους, η ταχύτητά τους καθώς επίσης και η επιφάνεια του θαλάμου, έχουν μελετηθεί ώστε να εξυπηρετούν με το καλύτερο δυνατό τρόπο τη μεταφορά ασθενών.

Οι ασθενοφόροι ανελκυστήρες λειτουργούν με το σύστημα χειρισμού SELECTIVE-COLLECTIVE με δύο ταχύτητες, έχουν συσκευή υπερφόρτωσης και συνοδεύονται από οδηγό.

Οι διαστάσεις του θαλάμου είναι τέτοιες, ώστε να μπορεί χωρίς δυσκολία να μεταφέρεται φορείο με ασθενή με τις απαραίτητες για κάθε περίπτωση συσκευές, όπως βάσεις για την τοποθέτηση ορών κ.α.

Κατά τη διαδρομή του, ο θάλαμος του ανελκυστήρα, όταν τον χειρίζεται οδηγός αγνοεί όλες τις εξωτερικές κλήσεις και υπακούει μόνο στην εσωτερική κλήση που του έχει δοθεί.

Οι πόρτες του φρεατίου μπορεί να είναι ημιαυτόματες, περιστροφικές με μηχανική επαναφορά ή αυτόματες συρόμενες. Ανάλογα με την ταχύτητα του ανελκυστήρα, ο θάλαμος είναι εφοδιασμένος ή όχι με εσωτερικές πόρτες.

Κυρίως, στους ασθενοφόρους ανελκυστήρες, πρέπει να τοποθετούνται εσωτερικές πόρτες στο θάλαμο, γιατί έτσι αποφεύγεται η επαφή του φορείου με το τοίχωμα του φρεατίου, που μπορεί να συμβεί από μια άθελη κίνηση του φορείου, κατά τη διαδρομή του ανελκυστήρα.

Οι εσωτερικές ημιαυτόματες πόρτες πρέπει να είναι συρόμενες και όχι περιστροφικές, γιατί έτσι χάνεται πολύτιμος χώρος από την επιφάνεια του θαλάμου και η είσοδος και έξοδος των φορείων πραγματοποιείται με ιδιαίτερη δυσκολία.

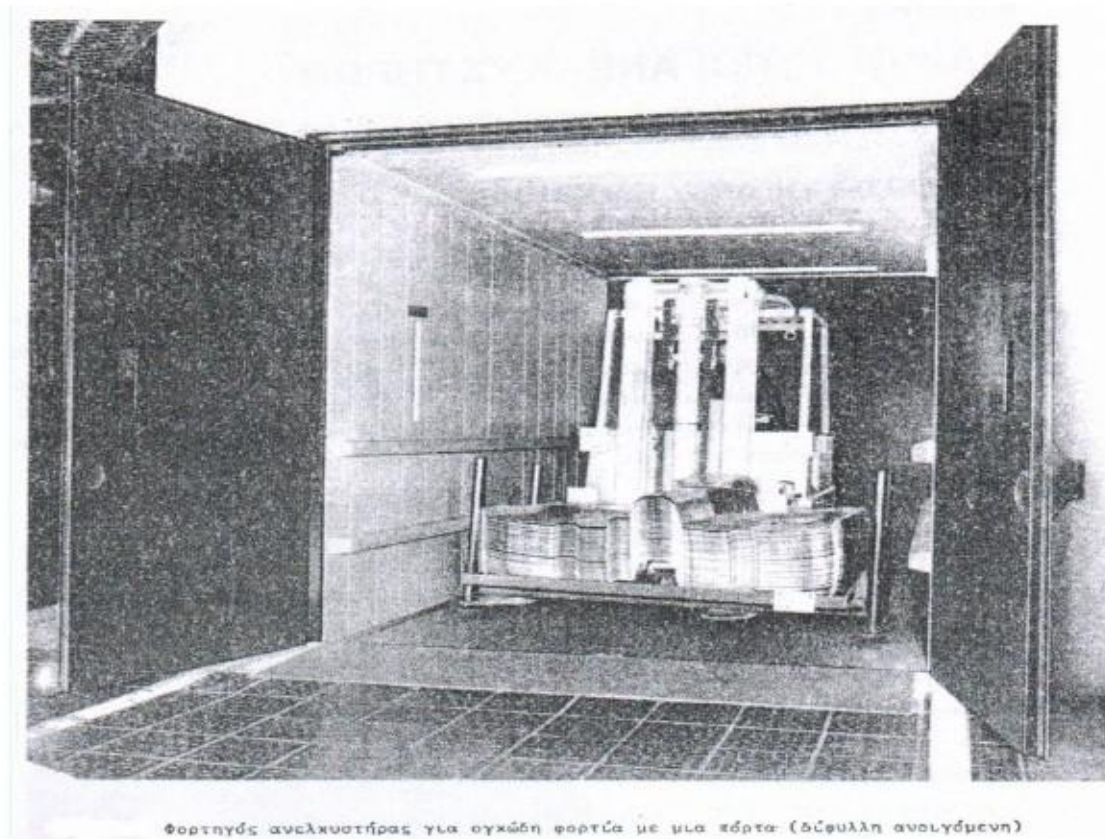
Για τις περιπτώσεις εγκλωβισμού των μεταφερομένων, εκτός από τις απαραίτητες ηχητικές συσκευές, είναι απαραίτητη μια τηλεφωνική σύνδεση ανάμεσα στο θάλαμο και στο τηλεφωνικό κέντρο του κτιρίου.

Όταν ο ανελκυστήρας δεν μεταφέρει ασθενείς χρησιμοποιείται για τη μεταφορά ατόμων και λειτουργεί αυτόματα με το σύστημα χειρισμού (SELECTIVE-COLLECTIVE).

#### 4.2. ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ ΜΕΓΑΛΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ

Έτσι ονομάζονται οι ανελκυστήρες που χρησιμοποιούνται για την ανύψωση φορτίων μεγάλου βάρους και εξυπηρετούν εργοστάσια, αποθήκες και γενικά βιοτεχνικούς και βιομηχανικούς χώρους.

Αποκαλούνται και ως φορτηγοί ανελκυστήρες και η χρησιμοποίησή τους για τη μεταφορά ατόμων απαγορεύεται.



Η κίνηση του θαλάμου γίνεται με οδηγό ή με σύστημα αυτόματης συλλογής-επιλογής κλήσεων (SELECTIVE-COLLECTIVE).

Το πλαίσιο ανάρτησης του θαλάμου είναι ισχυρής κατασκευής και η ανάρτηση του θαλάμου και του αντίβαρου γίνεται με ιδιαίτερες τροχαλίες, προσαρμοσμένες κατάλληλα σε ειδικό πλαίσιο.

Ο θάλαμος είναι κατασκευασμένος από λαμαρίνα πάχους 2 mm, έχει σταθερό δάπεδο με επίστρωση από άκαυστο υλικό μεγάλης αντοχής σε φθορές και παραμορφώσεις.

Η ισοστάθμιση είναι οπωσδήποτε απαραίτητη για τη σωστή στάθμευση στους ορόφους, ώστε να διευκολύνεται η φόρτωση και εκφόρτωση του θαλάμου χωρίς να δημιουργούνται ιδιαίτερα προβλήματα.

Οι πόρτες του φρεατίου αποτελούνται συνήθως από δυο φύλλα με λειτουργία ημιαυτόματη. Είναι εφοδιασμένες με σύστημα προμανδάλωσης, έχουν ειδικά ανοίγματα φωτισμού διατομής 800 cm<sup>2</sup> και καλύπτονται από οπλισμένο τζάμι πάχους το λιγότερο 5 mm.

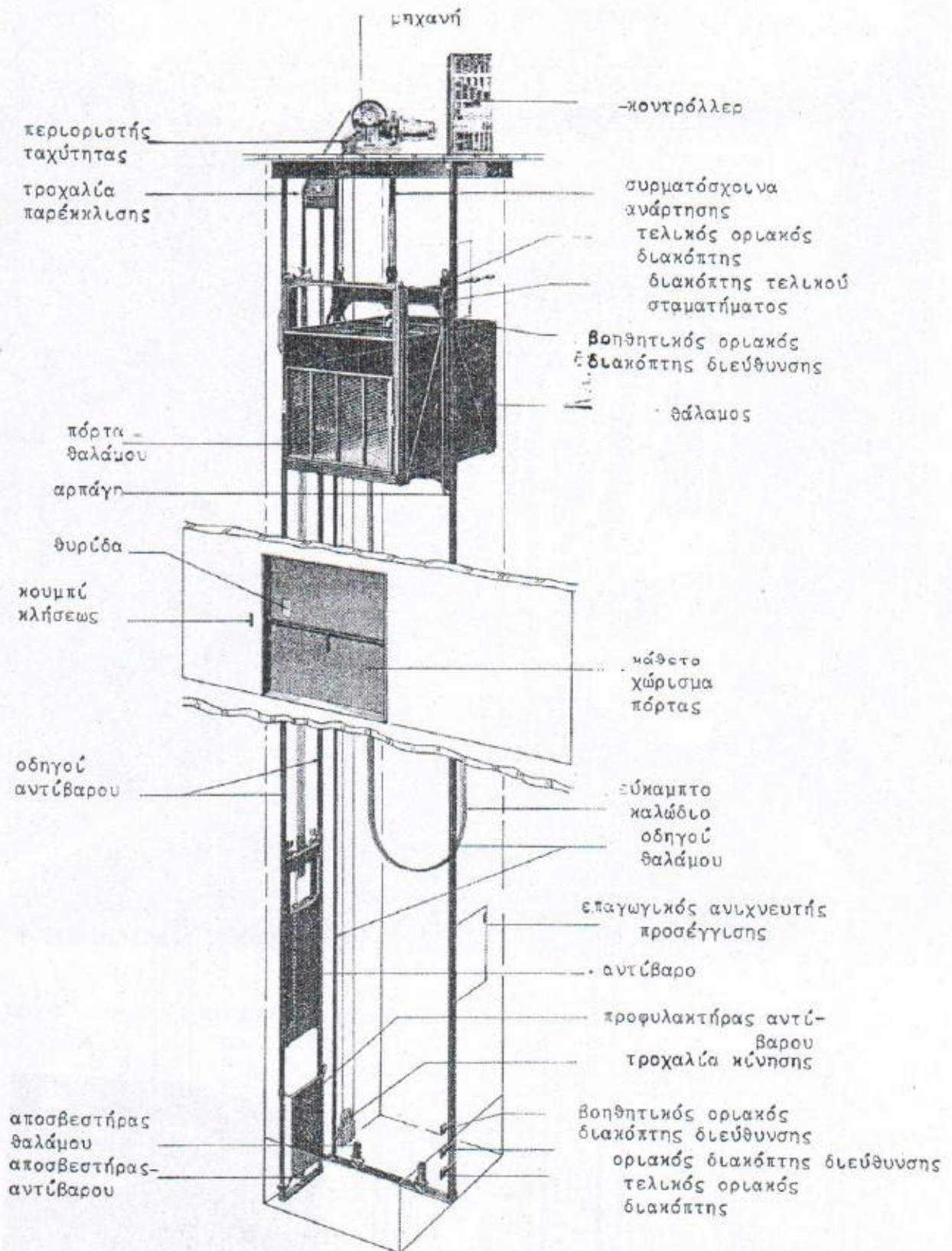
Οι οδηγίοι του θαλάμου και του αντίβαρου, καθώς τα αρμοκάλυπτρα και οι κοχλίες σύνδεσης πρέπει να εκλεγούν ύστερα από σοβαρή μελέτη των συνθηκών κίνησης του ανελκυστήρα, το φορτίο που πρόκειται να ανυψωθεί (είδος και βάρος φορτίου) καθώς και από την αντοχή τους, ώστε να ανταποκρίνονται στις καταπονήσεις που μπορεί να δεχθούν σε περίπτωση λειτουργίας της συσκευής αρπάγης.

Επιπλέον, πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στα χρησιμοποιούμενα συρματόσχοινα, δηλαδή στο πλήθος τους και στην ονομαστική τους διάμετρο. Το πραγματικό φορτίο θραύσης τους καθώς και η σωστή πρόσδεση τους αποτελούν σοβαρό παράγοντα για την καλή λειτουργία του ανελκυστήρα.

Ακόμα οι τροχαλίες ανάρτησης και εκτροπής των συρματόσχοινων, πρέπει να ζυγίζονται σωστά και οι αυλακώσεις να μην περιέχουν ξένα σώματα, όπως γράσα, γρέζια κ.τ.λ., για την αποφυγή μεταπήδησης των συρματόσχοινων από τις αυλακώσεις σε περίπτωση ανώμαλης κίνησης του θαλάμου ή του αντίβαρου του ανελκυστήρα. Έχει παρατηρηθεί το φαινόμενο από κακή φόρτωση του θαλάμου, το φορτίο να βρίσκει στο τοίχωμα του φρεατίου, με αποτέλεσμα το σημαντικό χαλάρωμα των συρματόσχοινων και την αναπήδηση τους από την κινητήρια τροχαλία.

Η βάση έδρασης του μηχανισμού κίνησης πρέπει να έχει την απαιτούμενη επιφάνεια, το κατάλληλο βάρος καθώς και τη σωστή αγκύρωση, τόσο για τη σωστή στήριξη του μηχανισμού, όσο και για την αποφυγή πιθανής μετατόπισης εξαιτίας των δυνάμεων έλξης στην τροχαλία τριβής.

Τέλος, στους ανελκυστήρες μεγάλων φορτίων δεν είναι απαραίτητη η ηχομόνωση, όμως είναι απαραίτητο ένα σύστημα κατάσβεσης πυρκαγιάς, η οποία μπορεί να εκδηλωθεί από διάφορες αιτίες και ιδιαίτερα σε χώρους μεταφοράς εύφλεκτων υλών.



Τυπική διάταξη εγκατάστασης φορτηγού ανελκυστήρα (OTIS)



### 4.3. ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ ΜΙΚΡΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ

Σύμφωνα με τα πρότυπα του ΕΛ.Ο.Τ ανελκυστήρας μικρών φορτίων θα ονομάζεται κάθε μόνιμη εγκαταστημένη ανυψωτική συσκευή που εξυπηρετεί καθορισμένα επίπεδα στάσεων και έχει θάλαμο ο οποίος, εξαιτίας των διαστάσεων και της κατασκευής του, δεν επιτρέπει την είσοδο ατόμων και ο οποίος κινείται κατά μήκος μεταξύ κατακόρυφων οδηγών ή οδηγών με κλίση μικρότερη από 15 ως προς την κατακόρυφο.

Τα χαρακτηριστικά των ανελκυστήρων μικρών φορτίων κλάσης V που συνιστώνται για συνήθη χρήση είναι τα εξής:

- Ονομαστικό φορτίο σε χιλιόγραμμα

40 – 100 – 250

- Ονομαστική ταχύτητα σε μέτρα ανά δευτερόλεπτο: 0.25 - 0.40 .

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι ανελκυστήρες που χρησιμοποιούνται για την ανύψωση μικρών φορτίων (μέχρι 250 kg).

Τοποθετούνται κυρίως σε χώρους όπου η μεταφορά εμπορευμάτων και άλλων ειδών, όπως κρέατα, χημικά προϊόντα ή ακάθαρτα είδη ρουχισμού, για διαφορετικούς λόγους, δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί με τους ανελκυστήρες ατόμων. Κατά συνέπεια οι ανελκυστήρες αυτοί εξυπηρετούν αποθήκες, βιοτεχνικούς χώρους και κλινικές.

Το φρεατίο του ανελκυστήρα δεν μπορεί να έχει επιφάνεια μεγαλύτερη από 1,00 m και η κατασκευή του γίνεται από μπετόν, τούβλο, λαμαρίνα ή πλέγμα.

Ο θάλαμος αυτών των ανελκυστήρων είναι μεταλλικός με πλευρικά τοιχώματα και οροφή.

Οι πόρτες του φρεατίου έχουν ελάχιστο ύψος 1,00 m και φέρουν επαφές ασφαλείας και σύστημα προμανδάλωσης. Κατά συνέπεια η κίνηση του θαλάμου είναι αδύνατη σε περίπτωση που κάποια πόρτα παραμένει ανοιχτή.

Η στάθμευση του θαλάμου μπορεί να γίνεται στη στάθμη του δαπέδου του ορόφου ή ψηλότερα, ανάλογα με τις ανάγκες που παρουσιάζονται σε κάθε περίπτωση.

Η ταχύτητα του θαλάμου του ανελκυστήρα δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 0.40 m/s.

Η ανάρτηση του θαλάμου και του αντίβαρου γίνεται με δύο τουλάχιστον συρματόσχοινα με διάμετρο όχι μικρότερης των 6.5 mm.

Ο μηχανισμός κίνησης μπορεί να λειτουργεί με τροχαλία τριβής ή με τύμπανο. Όταν λειτουργεί με τροχαλία πρέπει ανάμεσα στη τροχαλία και στο συρματόσχοινο να υπάρχει η σχέση:

Το μηχανοστάσιο των ανελκυστήρων μικρών φορτίων μπορεί να βρίσκεται μέσα στον όροφο της τελευταίας στάσης του ανελκυστήρα, στη ταράτσα ή στο υπόγειο. Το μικρότερο ύψος του μηχανοστασίου είναι 1.00 m και η προσπέλαση του πρέπει να γίνεται από κοινόχρηστο χώρο.

Τα εμπορεύματα και γενικότερα όλα τα είδη που μεταφέρονται με αυτούς τους ανελκυστήρες πρέπει να ασφαρίζονται με τέτοιο τρόπο, ώστε η μετακίνησή τους μέσα στο θάλαμο να είναι αδύνατη.

Η πρόσκρουση του φορτίου που μεταφέρεται εκτός από τις ζημιές που μπορεί να προκαλέσει στην εγκατάσταση του ανελκυστήρα, έχει και πολλές δυσάρεστες συνέπειες στο φορτίο που μεταφέρεται.

Σε ανελκυστήρες μικρών φορτίων που λειτουργούν σε αποθήκες ή βιοτεχνίες με εύφλεκτες ύλες καθώς επίσης και σε εργοστάσια βάμβακος πρέπει να λαμβάνονται ιδιαίτερα μέτρα προστασίας σε περίπτωση πυρκαγιάς. Τέλος, οι καλωδιώσεις στο φρεάτιο καθώς και οι συνδέσεις στα κουτιά των διακλαδώσεων πρέπει να ελέγχονται σχολαστικά σε κάθε συντήρηση ή σε κάθε βλάβη του ανελκυστήρα.

Πίνακας		ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ ΜΙΚΡΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ		
Ονομαστικό φορτίο (kg)		40	100	250
Θάλαμος	πλάτος (A) mm	600	800	1000
	βάθος (B) mm	600	800	1000
	ύψος mm	800	800	1200
Φρεάτιο διαδρομής	πλάτος (C) mm	900	1100	1500
	βάθος (D) mm	800	1000	1200

#### 4.4. ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ IV

Στη κατηγορία αυτή ανήκουν οι ανελκυστήρες που είναι σχεδιασμένοι κυρίως για τη μεταφορά φορτίων που συνοδεύονται από πρόσωπα. Οι ανελκυστήρες της κατηγορίας αυτής πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Ονομαστικό φορτίο σε χιλιόγραμμα: 630 – 1000 – 1600 – 2000
- Ονομαστική ταχύτητα σε μέτρα ανά δευτερόλεπτο: 0.40 – 0.63 – 1.00

Πίνακας		ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΩΝ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ IV				
Ονομαστικό φορτίο (μάζα) <sup>(1)</sup>	(kg)	630	1.000	1.000	2.000	
Θάλαμος	πλάτος A(mm)	1.100	1.300	1.500	1.500	
	βάθος B(mm)	1.400	1.750	2.250	2.700	
	ύψος (mm)	2.200	2.200	2.200	2.200	
Θάλαμος και πόρτες φρεατίου	πλάτος E(mm)	1.100	1.300	1.500	1.500	
	ύψος F(mm)	2.100	2.100	2.100	2.100	
Φρεάτιο	πλάτος C(mm)	2.100	2.400	2.700	2.700	
	βάθος D(mm)	1.900	2.300	2.800	3.200	
Κάτω απόληξη φρέατος	βάθος $v_n < 1,0m/s$ P(mm)	1.500	1.500	1.700	1.700	
Υψος πάνω από την υψηλότερη εξυπηρετούμενη στάθμη	$v_n < 1,0m/s$ Q(mm)	4.100	4.100	4.300	4.300	
Μηχανοστάσιο	$v_n < 1,0m/s$ επιφάνεια S(m <sup>2</sup> )	12	14	18	20	
	πλάτος <sup>(2)</sup> R(mm)	2.800	3.100	3.400	3.400	
	βάθος <sup>(2)</sup> T(mm)	3.500	3.800	4.500	4.900	
	ύψος H(mm)	2.200	2.200	2.400	2.400	

Το μηχανοστάσιο πρέπει να τοποθετείται πάνω από το φρεάτιο. Ο πίσω τοίχος του μηχανοστασίου καθώς επίσης και ένας από τους πλευρικούς τοίχους πρέπει να είναι ευθυγραμμισμένοι με τους αντίστοιχους τοίχους του φρεατίου. Η επέκταση σε βάθος του μηχανοστασίου σε σχέση με το φρεάτιο πρέπει να γίνεται προς την πλευρά των πόρτων του φρεατίου.

#### 4.5. ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ ΦΑΓΗΤΩΝ

Στη κατηγορία αυτή ανήκουν οι ανελκυστήρες με μικρή ανυψωτική ικανότητα μέχρι 100kg. Τοποθετούνται σε εστιατόρια, ξενοδοχεία, πλοία και γενικά σε χώρους που η επικοινωνία με τα μαγειρεία που κυρίως βρίσκονται στο υπόγειο είναι απαραίτητη.

Ο θάλαμος αυτών των ανελκυστήρων είναι συνήθως μεταλλικής κατασκευής ή είναι βαμμένος με λαδομπογιά και φέρει δύο ή τρία ράφια για την τοποθέτηση των δίσκων. Οι διαστάσεις του θαλάμου είναι συνήθως 70\*70 cm και το ύψος του δεν υπερβαίνει τα 80 cm.

Είναι απαραίτητη μια ηλεκτρική συσκευή που να διακόπτει το κύκλωμα χειρισμού του ανελκυστήρα, όταν ανοίξει μια πόρτα κατά τη διαδρομή του θαλάμου, ενώ διατάξεις ασφάλειας, όπως ρυθμιστής ταχύτητας ή συσκευή αρπάγης δεν είναι απαραίτητες.

Οι μπουτονιέρες των ορόφων έχουν πλήκτρα αποστολής-κλήσης και stop, ενώ σε πολλές περιπτώσεις υπάρχει φωτεινή ένδειξη της κίνησης του θαλάμου, που είναι μόνιμος κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του ανελκυστήρα.

Οι πόρτες του φρεατίου αποτελούνται από δύο φύλλα, που σύρονται κατακόρυφα μέσα στο φρεάτιο κατά την αντίθετη φορά. Η τοποθέτηση των φύλλων της πόρτας γίνεται σε ύψος 80 cm από το δάπεδο του ορόφου.

Το μηχανοστάσιο μπορεί να τοποθετηθεί μέσα στον τελευταίο όροφο και η επιθεώρησή του να γίνεται από μόνιμα ή όχι τοποθετημένη σκάλα στην είσοδο του.

Ο εξαερισμός του φρεατίου ή του μηχανοστασίου δεν είναι απαραίτητος.

Ο μηχανισμός κίνησης αυτών των ανελκυστήρων αποτελείται από μειωτήρα στροφών με κινητήρα μικρής ισχύος.

Η ταχύτητα του θαλάμου για μικρές διαδρομές είναι συνήθως 0.20-0.30 m/s.

Η ανάρτηση του θαλάμου γίνεται με συρματόσχοινα, ενώ η περίπτωση ανάρτησης με αλυσίδα πρέπει να αποφεύγεται, λόγω του θορύβου που δημιουργείται μέσα στο βαρούλκο.

Τέλος, ως μέσο κίνησης χρησιμοποιείται τροχαλία τριβής ή τύμπανο.

#### 4.6. ΑΤΕΡΜΟΝΕΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ ΑΤΟΜΩΝ

Οι ατέρμονοι ανελκυστήρες έχουν εγκαταλειφθεί εδώ και πολλά χρόνια, τόσο από πλευράς εγκατάστασης όσο και από άποψη λειτουργίας.

Τα βασικά μειονεκτήματά τους και οι κυριότεροι λόγοι που συνετέλεσαν στην εκτόπιση τους είναι:

- Η πολύπλοκη και αρκετά δαπανηρή κατασκευή τους
- Η μικρή ταχύτητα κίνησης τους και
- Η χρησιμοποίησή τους από μια ορισμένη κατηγορία ατόμων.

Στην Αθήνα, ατέρμονες ανελκυστήρες ατόμων υπήρχαν εγκατεστημένοι στο παλιό Ταχυδρομείο, στο μέγαρο του Μετοχικού Ταμείου, καθώς και σε κτίριο της οδού Κοραή.

Το φρεάτιο αυτών των ανελκυστήρων κατασκευάζεται από μπετόν, τούβλο ή από σύνδεση μεταλλικών ελασμάτων και δοκών που επενδύεται συχνά με διαφανές ανθεκτικό υλικό.

Οι ατέρμονες ανελκυστήρες ατόμων είναι εφοδιασμένοι με πολλούς ξύλινους θαλάμους και κάθε θάλαμος δένεται σε δύο ατέρμονες κυλινδρικές αλυσίδες που βρίσκονται σε δύο εκ διαμέτρου αντίθετες γωνίες.

Έτσι, η ανάρτηση του θαλάμου γίνεται από δύο σημεία και με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται η περιφορά των θαλάμων από την άνοδο στην κάθοδο με μια παράλληλη μετατόπιση.

Η ταχύτητα πορείας των θαλάμων δεν είναι μεγαλύτερη από 0.30 m/s.

Για να είναι δυνατή η επιβίβαση και αποβίβαση των επιβατών του ανελκυστήρα στους θαλάμους, που βρίσκονται συνεχώς σε κίνηση, ο θάλαμος είναι εφοδιασμένος με χειρολαβές, τοποθετημένες στα πλαϊνά μέρη, για τη διευκόλυνση των ατόμων κατά την είσοδο τους.

Για την άμεση ακινητοποίηση του ανελκυστήρα, σε περίπτωση κινδύνου, υπάρχει σε όλες τις εισόδους των ορόφων, τοποθετημένος σε κατάλληλη θέση, ειδικός πληκτροδιακόπτης.

Ο μηχανισμός κίνησης του ατέρμονα ανελκυστήρα ατόμων αποτελείται από μειωτήρα στροφών με ατέρμονα κοχλία, ηλεκτροκινητήρα και ηλεκτρικό φρένο.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ

#### 5.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο πρώτος υδραυλικός ανελκυστήρας κατασκευάστηκε από την εταιρία OTIS και εγκαταστάθηκε σ' ένα κτίριο στη λεωφόρο Broadway της Ν.Υόρκης.

Ο υδραυλικός ανελκυστήρας επιτελώντας τα ίδια βήματα λειτουργίας με το μηχανοκίνητο με τροχαλία τριβής, διαφέρει ως προς αυτόν κυρίως κατά το κινητήριο μηχανισμό και κατ' επέκταση στα στοιχεία που συμπεριλαμβάνει το μηχανοστάσιο και το φρεάτιο κίνησης. Ο υδραυλικός ανελκυστήρας κινείται με τη βοήθεια εμβόλου που κινείται μέσα σε ενισχυμένου τύπου κύλινδρο με τη παρεμβολή υδραυλικού υγρού ειδικών προδιαγραφών. Η κίνηση του υδραυλικού υγρού γίνεται με τη βοήθεια αντλίας που κινείται με ηλεκτροκίνητο. Αντίβαρο δεν υπάρχει σε τέτοιου είδους συστήματα ανελκυστήρων.

Ανάλογα με τον τρόπο ανάρτησης του θαλάμου σε σχέση με το υδραυλικό έμβολο, διακρίνεται η άμεση και η έμμεση ανάρτηση. Άμεση ή απ' ευθείας ανάρτηση επιτυγχάνεται απλά με τη σύνδεση του άκρου του εμβόλου με το πλαίσιο του θαλάμου. Αντίθετα, η έμμεση ανάρτηση επιτυγχάνεται με τη χρήση τροχαλίας και συρματόσχοινου. Η ανάρτηση αυτή χρησιμοποιείται για διαφοροποίηση της ταχύτητας του θαλάμου σε σχέση με την ταχύτητα πρόωσης του εμβόλου.

Ως κύρια πλεονεκτήματα των υδραυλικών ανελκυστήρων αναγνωρίζονται τα εξής:

- Η δυνατότητα ανέλκυσης απεριόριστα μεγάλων φορτίων και
- Η βέλτιστη οικονομικότητα της εγκατάστασης για μέσα ύψη: 15-18 m.

Επιπλέον, συγκρίνοντας σε όλα τα πεδία λειτουργίας τους δύο τύπους ανελκυστήρων, τους μηχανοκίνητους και τους υδραυλικούς και υπεισερχόμενοι σε λεπτομέρειες του τρόπου λειτουργίας και κατασκευής διακρίνουμε ορισμένα ακόμη πλεονεκτήματα των υδραυλικών κινητήρων όπως:

- Μηχανοστάσιο: Δεν απαιτείται άνω απόληξη φρεάτος κίνησης, ώστε να τοποθετηθεί ο κινητήριος μηχανισμός.
- Ταχύτητα λειτουργίας: Ομαλότερη κίνηση, καλύτερη ποιότητα κύκλου επιτάχυνσης-επιβράδυνσης, ισοστάθμιση σε χαμηλές ταχύτητες ακόμα και σε σύγκριση με μηχανοκίνητους 2 ταχυτήτων.
- Ο απαιτούμενος χώρος του φρεατίου είναι μικρότερος, λόγω της απουσίας αντίβαρου.
- Η συντήρηση είναι αμελητέα.
- Απεγκλωβισμός: Υπάρχει δυνατότητα σε περίπτωση διακοπής της παροχής του ηλεκτρικού ρεύματος να πραγματοποιηθεί ο απεγκλωβισμός των επιβατών στην αμέσως επόμενη προς τα κάτω στάθμη.
- Κατανάλωση ενέργειας: Υπάρχει περίπτωση, αν και επί ισοδύναμων συστημάτων, η ονομαστική ισχύς του κινητήρα του υδραυλικού ανελκυστήρα να είναι μεγαλύτερη της ισχύος του μηχανοκίνητου (π.χ. 7.50 kw σε σχέση με 3.00 kw. Αντίστοιχα, η τελική κατανάλωση σε

μεγάλο χρονικό διάστημα δε διαφέρει παρά μόνο 10% εις βάρος του υδραυλικού.

Ως κύρια μειονεκτήματα των υδραυλικών ανελκυστήρων παρουσιάζονται τα εξής:

- Οι μικρές επιτυγχανόμενες ταχύτητες κίνησης του θαλάμου, περίπου 0.65 m/s, εξ' αιτίας προβλημάτων ρύθμισης-ισοστάθμισης για ταχύτητες  $v > 0.90$  m/s.
- Η σχετικά μεγαλύτερη κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας και
- Η μικρή επιτρεπόμενη συχνότητα εκκίνησης, λόγω θέρμανσης του υδραυλικού υγρού.

## ΤΥΠΟΙ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ ΤΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

### 5.2.1. Άμεση ανάρτηση

Η άμεση ή απ' ευθείας ανάρτηση συνίσταται στη σύνδεση του κάτω μέρους του πλαισίου του θαλάμου του υδραυλικού ανελκυστήρα με πλάκα ή φλάντζα, που αποτελεί και την απόληξη του εμβόλου.

Στην άμεση ανάρτηση δεν απαιτείται η χρήση της συσκευής αρπάγης, επειδή δεν παρεμβάλλεται άλλο στοιχείο μεταξύ του εμβόλου και του πλαισίου του θαλάμου. Ο θάλαμος, ακόμη και σε περιπτώσεις ανεπιθύμητων διαρροών υδραυλικού υγρού (π.χ. θραύση ή ράγισμα του κυλίνδρου του εμβόλου) δεν κινδυνεύει να ακολουθήσει ελεύθερη πτώση.

Το ανεπιθύμητο αυτό γεγονός αποφεύγεται με τη χρήση βαλβίδας συγκεκριμένων προδιαγραφών, η οποία ελέγχει την ποσότητα του υδραυλικού ελαίου, το οποίο εξέρχεται από τον κύλινδρο και κλείνει σε περίπτωση μεγάλης παροχής, δημιουργώντας συνθήκες πέδησης. Ο μηχανισμός αυτός είναι γνωστός σαν "υδραυλική αρπάγη".

Στην απ' ευθείας ανάρτηση υπάρχει απαίτηση τοποθέτησης του κυλίνδρου μέσα στο έδαφος σε οπή διαμέτρου περίπου 600 mm και μήκους ίσου με τη διαδρομή που επιδιώκεται αυξημένης κατά 500 mm περίπου αναλόγως των λοιπών απαιτήσεων.

Έμβολα υπάρχουν κυρίως δύο τύπων:

- Τα απλά και
- Τα τηλεσκοπικά (διπλά ή τριπλά

Σε περίπτωση διακοπής της παροχής του ηλεκτρικού ρεύματος στους υδραυλικούς ανελκυστήρες, προβλέπεται η εγκατάσταση χειροκίνητης βαλβίδας καθόδου, η οποία επιτρέπει τη μερική εκκένωση του κυλίνδρου από το υδραυλικό υγρό, ώστε να καταστεί δυνατή η κάθοδος του θαλάμου σε κατώτερη στάθμη, συνήθως στην αμέσως επόμενη προς τα κάτω.

Γενικά, τα κύρια συστήματα άμεσης ανάρτησης είναι τα ακόλουθα:

- Κατηγορίας HA: Άμεση κεντρική ανάρτηση του θαλάμου με ένα έμβολο από κάτω. Η ανάρτηση αυτής της κατηγορίας επιλέγεται για φορτία από 225 έως 6000 kg και για διαδρομές από 2.5 έως 15.0 m.
- Κατηγορίας HAS: Άμεση πλάγια ανάρτηση του θαλάμου με δύο έμβολα. Η ανάρτηση αυτής της κατηγορίας επιλέγεται για φορτία από 150 έως 1800 kg και για μικρές διαδρομές από 2.5 έως 8.0 m.

Κατηγορίας HAD: Άμεση πλάγια ανάρτηση του θαλάμου με δύο έμβολα. Η ανάρτηση αυτής της κατηγορίας επιλέγεται για φορτία από 750-12000 kg και για μικρές διαδρομές από 2.5 έως 8 m. Τέλος, σε όλες τις περιπτώσεις της άμεσης ανάρτησης, η σχέση ανάρτησης  $C_m$  είναι ίση με 1, εφόσον η ταχύτητα κίνησης του θαλάμου είναι πάντα ίση με την ταχύτητα πρόωσης των εμβόλων (αναρτήσεις 1:1).

#### 5.2.2. Έμμεση ανάρτηση

Η έμμεση ανάρτηση χρησιμοποιείται κυρίως για δύο λόγους:

1. Ο πρώτος είναι η αποφυγή της εκσκαφής για την τοποθέτηση του κυλίνδρου του εμβόλου μέσα στο έδαφος και
2. Ο δεύτερος λόγος είναι ο επιτυγχανόμενος λόγος των γραμμικών ταχυτήτων εμβόλου / θαλάμου = 1 : 2 (επομένως κατά τον υπολογισμό των υδραυλικών ανελκυστήρων αυτών των κατηγοριών η σχέση ανάρτησης πρέπει να λαμβάνεται ίση με  $C_m = 2$ ).

Έτσι, με τη χρήση τροχαλίας και συρματόσχοιου, το έμβολο μετακινούμενο μεταβάλλει το υψόμετρο της τροχαλίας, η οποία με τη σειρά της μεταβάλλει τη θέση του θαλάμου μέσω συρματόσχοιου ανάρτησης, το οποίο είναι αφενός στερεωμένο στο πλαίσιο του θαλάμου και αφετέρου στον πυθμένα του φρέατος (αγκύρωση).

Βασικό μειονέκτημα της έμμεσης ανάρτησης είναι ο διπλασιασμός του φορτίου του εμβόλου, καθώς επίσης και η απαιτούμενη εγκατάσταση επιπλέον ασφαλιστικών διατάξεων. (όπως π.χ. της συσκευής αρπάγης η οποία καλείται να λειτουργήσει σε περίπτωση θραύσης των μέσων ανάρτησης ή γενικά με την αύξηση της ταχύτητας καθόδου του θαλάμου.

Ακόμη, υπάρχει η μεγαλύτερη διαστασιολόγηση των οδηγών, οι οποίοι παραλαμβάνουν μεγάλο κρουστικό φορτίο, όπως και στην περίπτωση του μηχανοκίνητου ανελκυστήρα με τροχαλία τριβής.

Τέλος, προσοχή χρειάζεται σε περίπτωση που μετά την ενεργοποίηση και λειτουργία του συστήματος της μηχανικής αρπάγης για κάποιο λόγο μετακινηθεί το έμβολο προς τα κάτω. Στην περίπτωση αυτή, αν μετακινηθεί το έμβολο κατά την κατεύθυνση χαλάρωσης των συρματόσχοινων, μόνο η αρπάγη συγκρατεί τον θάλαμο και σε περίπτωση απασφάλισης θα υπάρξει ανεπιθύμητη πτώση μερική ή ολική. Έτσι, για το λόγο αυτό, απαιτείται ασφαλιστικό σύστημα που θα αδρανοποιεί οποιονδήποτε χειρισμό του εμβόλου σε τέτοιες περιπτώσεις.

Οι ανελκυστήρες έμμεσης ανάρτησης διακρίνονται κυρίως στις δύο εξής κατηγορίες:

- Κατηγορίας HAI: Έμμεση πλάγια ανάρτηση του θαλάμου με ένα έμβολο (πίσω ή πλάγια). Η ανάρτηση αυτής της κατηγορίας επιλέγεται για φορτία από 150 έως 1800 kg και για μεγάλες διαδρομές 4.0 έως 35.0 m.
- Κατηγορίας HADI: Έμμεση πλάγια ανάρτηση του θαλάμου με δύο έμβολα. Η ανάρτηση αυτής της κατηγορίας επιλέγεται για φορτία από 750 έως 6000 kg και για μεγάλες διαδρομές από 4.0 έως 35.0 m.



### 5.3. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΛΑΔΙΟΥ ΤΟΥ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Η δεξαμενή λαδίου είναι το μεγαλύτερο σε διαστάσεις τμήμα του υδραυλικού συστήματος ανελκυστήρα προσώπων που βρίσκεται μέσα στο μηχανοστάσιο. Αποτελεί το βασικό μέρος που περιέχει ή φέρει τα υπόλοιπα στοιχεία. Είναι κατασκευασμένη από χαλυβδοελάσματα και από τεμάχια μορφοσιδήρου, ώστε να διαθέτει την απαιτούμενη στιβαρότητα. Εδράζεται συνήθως πάνω σε ελαστικά στοιχεία με σκοπό την αντικραδασμική της στήριξη στο δάπεδο του μηχανοστασίου.

Οι υπάρχουσες προδιαγραφές για τα υλικά και την κατασκευή της δεξαμενής του υδραυλικού υγρού, απαιτούν λαμαρίνα από υλικό τουλάχιστον St 37 και βεβαίωση του εργοστασίου κατασκευής όσον αφορά την σύνθεση της κατά DIN 50049/2.2.

Απόσπασμα της προδιαγραφής DIN 50049/2.2 δίνεται στη συνέχεια και απαιτεί τις εξής εκατοστιαίες περιεκτικότητες και τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Πίνακας Απαιτούμενα χαρακτηριστικά του υλικού κατασκευής της δεξαμενής λαδίου κατά DIN 50049/2.2.	
Περιεκτικότητα σε άνθρακα (C)	max 0.18%
Περιεκτικότητα σε πυρίτιο (Si)	0.20 – 0.30%
Περιεκτικότητα σε μαγγάνιο (Mn)	0.50 – 0.80%
Περιεκτικότητα σε φώσφορο (P)	max 0.50%
Περιεκτικότητα σε θείο (S)	max 0.50%
Τάση θραύσης	35 – 45 kg/cm <sup>2</sup>
Όριο διαρροής	25 kg/cm <sup>2</sup>
Επιμήκυνση θραύσης	25%
Πίεση δοκιμής	50 bar

Για τα αντικραδασμικά υλικά που χρησιμοποιούνται για την έδραση του δοχείου λαδιού συνήθως πρέπει να πληρούνται οι εξής προδιαγραφές:

**Πίνακας** Συνήθη χαρακτηριστικά του υλικού έδρασης της δεξαμενής λαδιού.

Υλικό	ελαστομερές
Τύπος	CVP 70 AW
Σκληρότητα	70 shore A
Πυκνότητα	1.18 gr/cm <sup>3</sup>
Τάση θραύσης	350 kg/cm <sup>2</sup>
Επιμήκυνση θραύσης	950%

#### 5.4. ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

Οι κινητήρες των υδραυλικών ανελκυστήρων καλύπτουν φάσμα ισχύος συνήθως από 7.8 kw έως 78 kw. Η ταχύτητα τους είναι 2760 – 2800 rpm με σχετική πτώση στις 2550 – 2650 rpm σε πλήρες φορτίο.

Τα δεδομένα των ηλεκτροκινητήρων δίνονται για συγκεκριμένο ιξώδες (συνεκτικότητα) του υδραυλικού λαδιού και για συγκεκριμένη θερμοκρασία, συνήθως για λάδι ιξώδους 40 cst (centistokes) σε θερμοκρασία 70 βαθμών C.

Οι κινητήρες των υδραυλικών ανελκυστήρων μπορούν να υπερφορτωθούν και να αποδίδουν ισχύ 30% μεγαλύτερη της ονομαστικής.

**Πίνακας** Χαρακτηριστικά ηλεκτροκινητήρων υδραυλικών ανελκυστήρων τύπου KLEEMAN

ΤΥΠΟΣ	Ονομαστική Ισχύς	Ισχύς Εκλόγις	Στροφές στην ονομαστική Ισχύ	Ένταση στις ονομ. στροφές στα 380 V	Στροφές σε πλήρες φορτίο	Ένταση για πλήρες φορτίο στα 380 V	Ρεύμα εκκίνησης για 380 V τρίγωνο	Ονομαστική Ροπή κινητήρα στα 380 V	J κινητήρα
HYZT	KW	KW	min <sup>-1</sup>	A	min <sup>-1</sup>	A	A	A	Kgm <sup>2</sup>
112.20	6	7,8	2760	18	2550	21.5	52	20.8	0.0015
112.28	8,5	11.0	2760	25	2550	30	72.5	29.5	0.0021
132.16	12.0	15.5	2760	32	2600	35	83	41.5	0.0068
132.20	16.0	21.0	2760	42	2600	50	108	55.5	0.0085
132.24	20.0	26.5	2760	50	2600	63	140	69.0	0.0100
132.30	24.0	31.0	2760	56	2600	75	168	83.0	0.0125
132.36	28,0	36.0	2760	63	2600	88	196	97.0	0.0150
132.44	33	43	2760	72	2600	100	234	114	0.0180
160.29	40	52	2800	95	2650	122	285	137	0.03
160.35	47	61	2800	108	2650	140	324	160	0.035
160.50	60	78	2800	136	2650	180	420	205	0.05

Οι ανωτέρω τιμές ισχύουν για : Θερμοκρασία λαδιού  $t_{\lambda} = 70 \text{ }^{\circ}\text{C}$   
 Ιξώδες λαδιού  $\nu = 40 \text{ cst}$

## 5.5. ΑΝΤΛΙΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΥΓΡΟΥ

Η αντλία του υδραυλικού συστήματος του ανελκυστήρα προσώπων είναι εφοδιασμένη με φίλτρο και κινείται με τη βοήθεια ηλεκτροκινητήρα εναλλασσόμενου ρεύματος στεγανού τύπου. Όλο το σύστημα στερεώνεται μέσω αντικραδασμικού (αντιδονητικού) μηχανισμού (π.χ. SILENT BLOCK) πάνω στο σώμα της δεξαμενής.

Η αντλία αναρροφά το υδραυλικό υγρό μέσα στο οποίο είναι εμβαπτισμένη και το καταθλίβει μέσω σιγαστήρα και εύκαμπτου σωλήνα στη βαλβίδα ελέγχου, απ' όπου αναχωρεί ο σωλήνας λαδιού προς τον κύλινδρο. Οι αντλίες είναι τυποποιημένες και συνήθως δίνονται σε πίνακες, οι τιμές της παροχής, που αποδίδει κάθε τύπος αντλίας σε συγκεκριμένες συνθήκες λειτουργίας, δηλαδή για μια σταθερή στατική πίεση, για μια καθορισμένη θερμοκρασία και συνεπώς για τη συνεκτικότητα του λαδιού.

ΤΥΠΟΣ ΑΝΤΛΙΑΣ	ΠΑΡΟΧΗ
40 - 38	55 l/min
40 - 46	75 l/min
80 - 36	100 l/min
80 - 42	125 l/min
80 - 46	150 l/min
120 - 42	175 l/min
120 - 46	210 l/min
210 - 35	250 l/min
210 - 40	300 l/min
210 - 46	380 l/min

Οι ανωτέρω τιμές ισχύουν για:

$$n_G = 2750 \text{ min}^{-1}$$

$$\nu = 75 \text{ cst}$$

$$P_{\text{στατ}} \cong 30 \text{ bar}$$

Οι παραπάνω τιμές ισχύουν για:

Για κάθε αντλία καθορίζεται από τον κατασκευαστή και η καμπύλη του βαθμού απόδοσης της σαν συνάρτηση της στατικής πίεσης. Συνήθως η συνάρτηση αυτή έχει την μορφή:

$$\eta = \frac{P_{στ}}{(\alpha \cdot P_{στ} + \beta)}$$

Με συντελεστές  $\alpha$  και  $\beta$  δεδομένους για κάθε τύπο αντλίας. Τέλος, εννοείται ότι ο βαθμός απόδοσης χρησιμοποιείται για την επιλογή του ηλεκτροκινητήρα με την αντίστοιχη ισχύ (ονομαστική και εκλογής).

## 5.6. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ – ΑΠΑΓΩΓΗΣ

Οι σωληνώσεις προσαγωγής είναι επί των πλείστων μεταλλικές από υλικό St 37. Είναι τυποποιημένες κατά DIN 1629 ανάλογα με την εξωτερική τους διάμετρο  $D_a$ , ως προς τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά τους και τις μηχανικές ιδιότητες τους. Το πάχος  $s$  των σωλήνων κυμαίνεται από 1.50 mm έως 5.00 mm, με επιτρεπόμενη τιμή στατικής πίεσης στο εσωτερικό των σωλήνων από 65.30 bar έως 92 bar, ανάλογα με την κατηγορία της διαμέτρου. Οι μηχανικές ιδιότητες συνοψίζονται σε αντοχή υλικού τουλάχιστον ίση με 2300 kg/cm<sup>2</sup>.

## 5.7. ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΕΜΒΟΛΟΥ – ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ

Βασικοί περιορισμοί ως προς τον σχεδιασμό και τη λειτουργία της υδραυλικής μονάδας, που προκαλεί την ανύψωση είτε με άμεση επενέργεια είτε με έμμεση είναι οι εξής:

A. Σε περίπτωση χρήσης συστοιχίας υδραυλικών μονάδων πρέπει να επιτυγχάνεται υδραυλική εξισορρόπηση της πίεσης

B. Η πίεση του συστήματος δεν πρέπει σε καμιά των περιπτώσεων συμβάντος να υπερβεί το διπλάσιο της πίεσης κάτω από πλήρες φορτίο.

Το έμβολο και ο κύλινδρος μέσα στον οποίο κινείται πρέπει να πληρούν τους περιορισμούς που προαναφέρθηκαν. Δηλαδή να αντέχουν σε δυνάμεις που αντιστοιχούν σε 2.3 φορές της υδραυλικής πίεσης του συστήματος κάτω από πλήρες φορτίο και μάλιστα με την εξασφάλιση συντελεστή ασφαλείας κατ' ελάχιστη τιμή 1.70.

Το έμβολο του συγκροτήματος υδραυλικού ανελκυστήρα μπορεί να ποικίλει ως προς τη μορφή του. Μπορεί να είναι απλής μορφής, ενιαίο χωρίς συνδέσεις στο σώμα του μεταξύ των επί μέρους στοιχείων που το απαρτίζουν, ή ακόμη και τηλεσκοπικό με επί μέρους δυνατότητες επιπλέον σχετικών κινήσεων των εσωτερικών εμβόλων.

Ένα έμβολο απλό ή τηλεσκοπικό πρέπει να είναι σχεδιασμένο και προμελετημένο, έτσι ώστε να επαρκεί η αντοχή του κατά κύριο λόγο στο λυγισμό.

Οι ανυψωτικές εγκαταστάσεις αυτής της μορφής καταπονούνται τις περισσότερες φορές θλιπτικά. Η θλιπτική αυτή επενέργεια δημιουργεί και το φαινόμενο του λυγισμού.

## 5.8. ΦΕΡΟΝ ΠΛΑΙΣΙΟ – ΑΝΑΡΤΗΣΗ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

Το πλαίσιο μαζί με τον κυρίως θάλαμο αποτελεί τη μονάδα που ονομάζεται "θάλαμος". Κατασκευάζεται από ράβδους μορφοσιδήρου, με τέτοιο τρόπο ώστε να παρουσιάζει τη μέγιστη δυνατή ακαμψία, ακόμα και κατά τη διάρκεια επενέργειας της ασφαλιστικής διάταξης της αρπάγης.

Στην περίπτωση υδραυλικών ανελκυστήρων, τις περισσότερες φορές είτε πρόκειται για περίπτωση άμεσης είτε για έμμεσης ανάρτησης, το πλαίσιο έχει μορφή "L". Αυτό συμβαίνει, γιατί η οδήγησή του και η ανάρτησή του γίνεται έκκεντρα προς το πίσω μέρος του φρεατίου.

Τα μέσα ανάρτησης για τους ανελκυστήρες έμμεσης επενέργειας ή ανάρτησης, πρέπει να ικανοποιούν μία σειρά ειδικών απαιτήσεων.

Στην περίπτωση ανελκυστήρα με άμεση ανάρτηση, η σύνδεση μεταξύ θαλάμου και εμβόλου δεν πρέπει να παρουσιάζει ευκαμψία. Στην περίπτωση αυτή, θα πρέπει να σημειώσουμε ότι δεν γίνεται χρήση συρματόσχοιου ανάρτησης.

Οι κύριες απαιτήσεις που πρέπει να ικανοποιούνται σε σχέση με τα συρματόσχοινα είναι οι εξής:

1. Ονομαστική διάμετρος 8 mm.
2. Ο ελάχιστος αριθμός συρματόσχοινων πρέπει να είναι δύο και κάθε συρματόσχοινο θα πρέπει να είναι ανεξάρτητο από τα άλλα.
3. Ο συντελεστής ασφαλείας σε εφελκυσμό πρέπει να είναι τουλάχιστον 12.
4. Η σχέση διαμέτρου τροχαλίας ως προς την ονομαστική διάμετρο του συρματόσχοιου πρέπει να είναι τουλάχιστον 40.
5. Πρέπει να λαμβάνονται μέτρα προστασίας έναντι ελεύθερης πτώσης, καθόδου με υπερτάχυνση ή ολίσθησης του θαλάμου.
6. Πρέπει να προβλέπονται προστατευτικές διατάξεις για αποφυγή σωματικών ατυχημάτων, εκφυγών, εισχώρησης ξένων σωματιδίων μεταξύ των συνεργαζομένων επιφανειών κ.λ.π..
7. Αντοχή σε εφελκυσμό του συρματιδίου ελάχιστη 1370 N/mm τετράγωνο για τα εσωτερικά συρματόσχοινα δύο κλάσεων με αντίστοιχη αντοχή 1770 N/mm τετράγωνο για τα εξωτερικά, καθώς και αντοχή 1570 ή 1770 N/mm<sup>2</sup> για ενιαίας κλάσης συρματίδια.

## 5.9. Η ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Σε κάθε εγκατάσταση υδραυλικού ανελκυστήρα υπάρχει μία συστοιχία υδραυλικών διατάξεων χειρισμού και ασφάλειας. Θα παρουσιάσουμε τα στοιχεία αυτής της διάταξης, με έμφαση στα ασφαλιστικά στοιχεία, όπως η βαλβίδα ασφαλείας.

Τα στοιχεία που απαρτίζουν την συγκεκριμένη συστοιχία είναι τα εξής:

- Η στρόφιγγα απομόνωσης,
- Η βαλβίδα αντεπιστροφής,
- Ο περιοριστήρας πίεσης,
- Οι βαλβίδες διεύθυνσης πορείας (ανόδου – καθόδου),
- Η βαλβίδα θραύσης,
- Ο περιοριστήρας παροχής και
- Τα φίλτρα.

## 5.10. ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ

Με τον όρο ηλεκτρικό κύκλωμα ορίζεται το σύνολο των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, δηλαδή καλωδιώσεις, πίνακες, στοιχεία κυκλωμάτων ασφαλείας, στοιχεία προστασίας κινητήρων, πυκνωτές διόρθωσης, ρευματοδότες, φωτιστικά στοιχεία κ.λ.π.

Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις του υδραυλικού ανελκυστήρα διακρίνονται για πρακτικούς λόγους σε δύο κυκλώματα:

- Το κύκλωμα ισχύος, που ξεκινά από το γενικό διακόπτη και περιλαμβάνει ότι είναι συνδεδεμένο μ' αυτόν.
- Το κύκλωμα φωτισμού, που ξεκινά από τον διακόπτη και περιλαμβάνει ότι είναι συνδεδεμένο μ' αυτόν.

## 5.11. ΤΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΙΣΧΥΟΣ

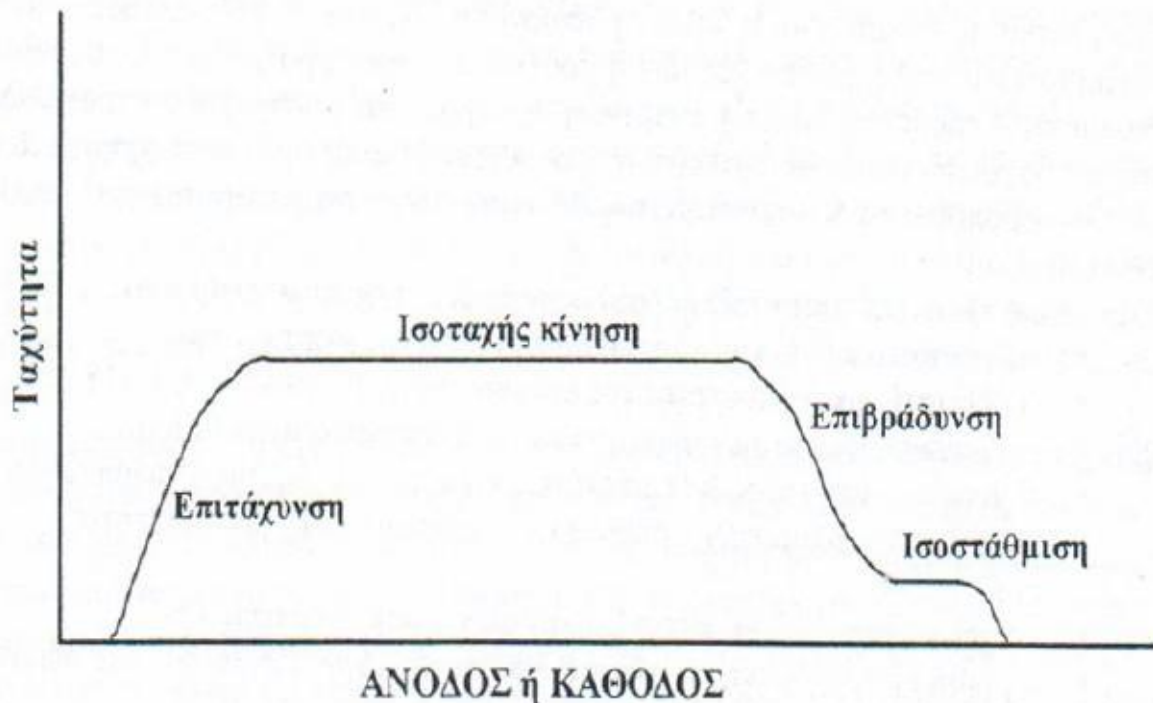
Στο μηχανοστάσιο του ανελκυστήρα πρέπει να υπάρχει για κάθε ανελκυστήρα, γενικός διακόπτης που να διακόπτει τη παροχή ισχύος στον ανελκυστήρα σε όλους τους αγωγούς τροφοδότησης. Η διαστασιολόγηση του διακόπτη αυτού πρέπει να γίνεται με βάση το μέγιστο προς διακοπή ρεύμα που επιτρέπεται να παρουσιαστεί κατά τη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας του ανελκυστήρα. Ο διακόπτης αυτός δεν πρέπει να διακόπτει τα λοιπά κυκλώματα που παρουσιάζονται στη συνέχεια, γιατί αυτά οφείλουν να λειτουργούν και κατά τη διάρκεια διακοπής της ισχύος του κινητήρα μηχανισμού.

Τα λοιπά αυτά αυτόνομα και ανεξάρτητα κυκλώματα είναι τα εξής:

- Φωτισμού και εξαερισμού του θαλάμου.
- Ρευματοδότη στη στέγη του θαλάμου.
- Φωτισμού του μηχανοστασίου και του τροχαλιοστασίου.
- Διάταξη κλήσης έκτακτης ανάγκης

## 5.12. ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

Σ' αυτή την ενότητα θα παρουσιάσουμε τα στοιχεία που σχετίζονται με την αρχή λειτουργίας των υδραυλικών ανελκυστήρων και αρχικά κρίνεται απαραίτητο να παρουσιαστεί το πιο συχνά συναντώμενο διάγραμμα λειτουργίας. Το διάγραμμα αυτό αναπαριστάει τη μεταβολή της γραμμικής ταχύτητας του θαλάμου σε σχέση με τον χρόνο. Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε, το διάγραμμα παρουσιάζει ασυμμετρία μεταξύ των περιοχών επιτάχυνσης και επιβράδυνσης. Αυτή η ασυμμετρία οφείλεται στο γεγονός ότι στη ζώνη της επιβράδυνσης επιτελείται επιπρόσθετα και η λειτουργία της ισοστάθμισης. Γι' αυτό το λόγο, στη καμπύλη της επιβράδυνσης ( δηλαδή κατά την πτώση της τιμής της ταχύτητας ) υπάρχει αλλαγή της κλίσης.



Μεταβολή της γραμμικής ταχύτητας του θαλάμου των υδραυλικών ανελκυστήρων μεταξύ δύο στάσεων.

Η βασική εγκατάσταση ενός υδραυλικού συστήματος ανελκυστήρα αποτελείται κυρίως από τη δεξαμενή του υδραυλικού υγρού (του λαδιού), από την αντλία, τις σωληνώσεις και τελικά από το έμβολο που κινείται μέσα στο κύλινδρο. Μία τέτοιου τύπου όμως απλουστευτική διάταξη δεν έχει τη δυνατότητα ακινητοποίησης του εμβόλου σε προγραμματισμένη στάθμη. Αυτό



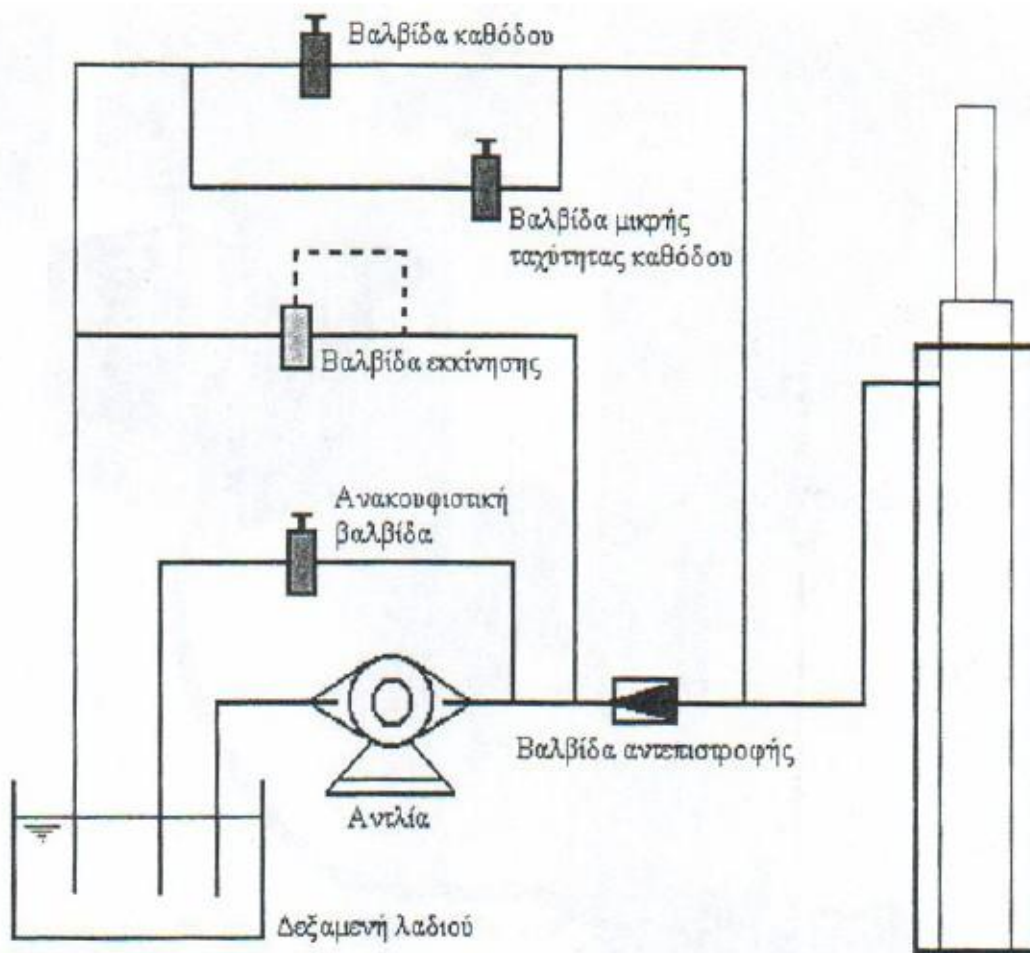
δεν μπορεί να συμβεί, εφόσον η ηλεκτροκίνητη αντλία, που κινείται με τη βοήθεια του ηλεκτροκινητήρα της, σε περίπτωση διακοπής της λειτουργίας της δεν εμποδίζει την επιστροφή του λαδιού μέσα στη δεξαμενή. Έτσι, το λάδι επιστρέφει μέσα από την αντλία στη δεξαμενή, η πίεση δεν μπορεί να διατηρηθεί σταθερή και το έμβολο υπό την επίδραση του ίδιου του βάρους και ενδεχομένως και επιπρόσθετου φορτίου κατεβαίνει μόνο του.

Επομένως, στην πράξη απαιτούνται επιπρόσθετα στοιχεία στο κύκλωμα καθώς και ειδικός σχεδιασμός με σκοπό:

1. την αποφυγή επιστροφής του λαδιού μέσα από την αντλία στη δεξαμενή.
2. την εξασφάλιση του συστήματος από την αύξηση της πίεσης (π.χ. στο μπλοκάρισμα του θαλάμου ή του εμβόλου).
3. την εξασφάλιση της μη υπερθέρμανσης του Η/Κ της αντλίας
4. την εξασφάλιση της καθόδου του θαλάμου και
5. την εξασφάλιση της ακριβούς ισοστάθμισης του θαλάμου με μικρή ταχύτητα, καθώς και της ομαλής εκκίνησης και επιτάχυνσης.

Οι παραπάνω απαιτήσεις είναι δυνατό να εξασφαλισθούν με τα ακόλουθα στοιχεία:

- με βαλβίδα ελέγχου αντεπιστροφής, η οποία εμποδίζει την επιστροφή του λαδιού μέσω της αντλίας,
- με χρήση ασφαλιστικής βαλβίδας ή ανακουφιστικής βαλβίδας, που ανοίγει με σκοπό την επιστροφή, διαμέσου του σώματος της, του λαδιού στη δεξαμενή όταν η τιμή της πίεσης του δικτύου ανέβει σε απαγορευτικές τιμές,
- με χρήση χρονικού διακόπτη, που έπειτα από καθορισμένο χρονικό διάστημα διακόπτει το ρεύμα του Η/Κ της αντλίας,
- με χρήση βαλβίδας καθόδου, που ελέγχεται ηλεκτρικά και ανοίγει σταδιακά, ώστε να ελέγχεται η ποιότητα της προς κάτω εκκίνησης και τέλος
- με χρήση συνδεδεμένης παράλληλα με την προηγούμενη βαλβίδα μικρής ταχύτητας καθόδου και με τη χρήση βαλβίδας εκκίνησης, που λειτουργεί σταδιακά μέχρι την απόκτηση της πλήρους τιμής της ταχύτητας του εμβόλου.



Πλήρες σύστημα ισχύος εγκατάστασης υδραυλικού ανελκυστήρα με όλες τις απαραίτητες ασφαλιστικές και λειτουργικές μονάδες.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

### ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΑΠΛΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

#### 6.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η λειτουργία μιας εγκατάστασης ανελκυστήρα μπορεί να παρομοιαστεί με τη λειτουργία ενός οργανισμού.

- Ο γενικός πίνακας είναι η καρδιά που τροφοδοτεί το σύστημα με τη κινητήρια δύναμη, δηλαδή το ηλεκτρικό ρεύμα.
- Η μηχανή είναι η μυϊκή δύναμη του ανελκυστήρα.
- Το κύκλωμα ισχύος είναι οι φλέβες και οι αρτηρίες που μεταδίδουν την κινητήρια δύναμη.
- Το κύκλωμα ελέγχου είναι το νευρικό σύστημα που μεταδίδει τις εντολές.
- Τα βοηθητικά κυκλώματα λειτουργούν σαν αισθητήρια και προσαρμόζουν την εγκατάσταση στον έξω κόσμο. Υπάρχουν διατάξεις (π.χ. οι διακόπτες ορόφων για τους πιο σύγχρονους ανελκυστήρες) που πληροφορούν τη κεντρική μονάδα ελέγχου (κοντρόλλερ) για τη θέση του θαλαμίσκου. Δηλαδή για το πότε πλησιάζει ο θαλαμίσκος σε όροφο στάσης, ώστε να αρχίσει η επιβράδυνση (αλλαγή από τη μεγάλη ταχύτητα στη μικρή, όταν πρόκειται για εγκατάσταση ανελκυστήρα 2 ταχυτήτων), για το πότε να σταματήσει ο θάλαμος και για το πότε πρέπει να ανοίξει την πόρτα κλπ.

#### 6.2. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΠΛΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

6.2.1. Το ηλεκτρικό κύκλωμα του ανελκυστήρα περιλαμβάνει:

1. Το γενικό πίνακα κίνησης
2. Το κοντρόλλερ ή πίνακα χειρισμών (κυκλώματα αυτοματισμού)
3. Τα βοηθητικά κυκλώματα (π.χ. φωτισμού, κλήσεων, σημάτων κλπ.).

6.2.1.α. Γενικός πίνακας κίνησης

Περιλαμβάνει τον ασφαλειοδιακόπτη και τον αυτόματο διακόπτη.

6.2.1.β. Το κοντρόλλερ ή πίνακας χειρισμών

Το κοντρόλλερ εγκαθίσταται στο χώρο του μηχανοστασίου και είναι ο πίνακας που περιέχει όλους τους μηχανισμούς αυτόματης λειτουργίας του ανελκυστήρα καθώς επίσης και τους διακόπτες κίνησης, τις ασφάλειες, τους χρονοδιακόπτες κλπ.

Σ ένα κοντρόλλερ για ανελκυστήρα Ε.Ρ. δύο ταχυτήτων μπορούμε να διακρίνουμε:

Το κύκλωμα τροφοδότησης του μετ/στη από το δευτερεύον του οποίου παίρνουμε συνήθως μια τάση 110-125V. Η τάση αυτή οδηγείται σε ένα ξηρού τύπου ανορθωτή από την έξοδο του οποίου παίρνουμε Σ.Ρ. 110V για την τροφοδότηση του κυκλώματος ελέγχου του ανελκυστήρα.

Στο κοντρόλλερ υπάρχουν επίσης τα μικρά ρελέ της αυτόματης λειτουργίας του ανελκυστήρα (εξωτερικών και εσωτερικών κλήσεων), τα χρονικά κυκλώματα, τα ασφαλιστικά, τα κυκλώματα συντονισμού εκκίνησης και στάσης, τα ρελέ διαφυγής κλπ.

Ακόμη, στο κοντρόλλερ υπάρχουν τα μεγάλα ρελέ των κυκλωμάτων ισχύος, όπως ρελέ αναστροφής (μανούβρες), ρελέ του μηχανισμού αυτόματων θυρών και άλλα βοηθητικά όπως ρελέ επιτήρησης διαδοχής των φάσεων που αποκλείει την ανάστροφη διαδοχή των φάσεων ακόμη και αν αυτό προκληθεί από λάθος συνδέσεις της ΔΕΗ.

Η ηλεκτρική σύνδεση μεταξύ του πίνακα χειρισμών και του θαλαμίσκου γίνεται με τη βοήθεια ειδικού εύκαμπτου καλωδίου συνήθως 14 ή 20 αγωγών.

## A. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΟΡΟΦΩΝ

Οι διακόπτες των ορόφων είναι τόσοι, όσες και οι στάσεις του κτιρίου.

Στερεώνονται κατακόρυφα σε μια από τις πλευρές του φρέατος, ένας σε κάθε στάση και σε ύψος ίσο περίπου με τα 2/3 του ύψους της πόρτας του φρεατίου. Έχουν τρεις επαφές και κινητό βραχίονα με τρόχιλο στο άκρο του.

Οι διακόπτες ορόφων αλλάζουν θέση με το πέρασμα του θαλαμίσκου.

Πάνω στο θαλαμίσκο στερεώνεται μια ειδικά διαμορφωμένη κάμα (χωνί) με τέτοιο τρόπο ώστε όταν κινείται ο θάλαμος και ξεπερνά έναν όροφο προς τα πάνω ή προς τα κάτω, το χωνί να γυρίζει από την άλλη πλευρά το διακόπτη ορόφου.

Όταν ο θάλαμος βρίσκεται ακριβώς στον όροφο, ο βραχίονας του διακόπτη ορόφου έχει την ενδιάμεση θέση, δηλαδή τη κατακόρυφη και όλες οι επαφές του είναι ανοικτές.

## B. ΟΡΟΦΟΔΙΑΛΟΓΕΑΣ (SELECTOR)

Είναι σημαντικό να προσέξουμε το γεγονός ότι οι διακόπτες των ορόφων εγκαθίστανται μέσα στο φρεάτιο και λειτουργούν με τη κάμα ή χωνί του θαλαμίσκου, όταν αυτός κινείται.

Μια τέτοια εγκατάσταση έχει τα παρακάτω σημαντικά προβλήματα:

1. Κατά τη πρόσκρουση της κάμματος στους διακόπτες ορόφων δημιουργείται ένας ενοχλητικός θόρυβος.
2. Εμφανίζονται φθορές, ιδιαίτερα όταν ο θαλαμίσκος κινείται με μεγάλη ταχύτητα.
3. Οι διακόπτες ορόφων δεν είναι προσιτοί για εύκολη και τακτική συντήρηση.

Έτσι λοιπόν στις σύγχρονες εγκαταστάσεις αντικαθίστανται οι διακόπτες ορόφων με μια αντίστοιχη διάταξη, που ονομάζεται οροφοεπιλογέας.

Στην πιο απλή μορφή του είναι μια συγκέντρωση των διακοπών ορόφων στο χώρο του μηχανοστασίου, όπου ενεργοποιούνται κατάλληλα σε πλήρη αντιστοίχιση με τη θέση και τη φορά κίνησης του θαλαμίσκου.

Έτσι, όπως γίνεται κατανοητό, από τον οροφοδιαλογέα δίνονται τα αναγκαία σήματα στο κοντρόλερ για τη λειτουργία του ανελκυστήρα. Ως διάταξη αντικαθιστά τους συνεχώς εκτοπιζόμενους διακόπτες ορόφων, γιατί είναι ακριβέστερη, πιο αξιόπιστη και αθόρυβη.

## Γ. ΚΥΚΛΩΜΑ ΚΛΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΝΔΕΙΞΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Οι κλήσεις του ανελκυστήρα γίνονται με πίεση του κουμπιού που βρίσκεται είτε στη κομβιοδόχο του θαλαμίσκου (εσωτερικές κλήσεις), είτε στις κομβιοδόχους των ορόφων (εξωτερικές κλήσεις).

Σε πολλές εγκαταστάσεις η κομβιοδόχος του θαλαμίσκου χρησιμεύει και ως δείκτης των κλήσεων του. Κάθε φορά που θα κληθεί ο θαλαμίσκος, με πίεση ενός κουμπιού είτε μιας κομβιοδόχου του θαλαμίσκου, τότε φωτοβολεί το αντίστοιχο κουμπί της κομβιοδόχου προς ένδειξη, ότι η κλήση καταγράφηκε.

Τα προαναφερθέντα κουμπιά κλήσης λειτουργούν με πίεση.

### 6.2.1.γ. Βοηθητικά κυκλώματα ανελκυστήρα

#### A. Φωτισμός θαλάμου

Τροφοδοτείται με χαμηλή τάση 42V που παίρνουμε από Μ/Σ.

Ο φωτισμός του θαλάμου ανάβει:

- Όταν κάποιος είναι μέσα στο θάλαμο και με το βάρος του κλείνουν οι επαφές του ψευδοδαπέδου.
- Όταν γίνει εξωτερική κλήση από τον όροφο στον οποίο είναι σταθμευμένος ο θάλαμος. Γι' αυτό το λόγο υπάρχουν διπλές επαφές στα μπουτόν εξωτερικών κλήσεων.
- Όταν ο θάλαμος κινείται.
- Όταν το χρονικό ρελέ έχει διεγερθεί, δηλαδή όταν είναι ανοικτή η πόρτα (καθώς και κατά τη περίοδο μετά το κλείσιμο της πόρτας που λειτουργεί το χρονικό κύκλωμα αποκλεισμού των εξωτερικών κλήσεων).

#### B. Ασφαλιστικό κύκλωμα

Είναι το σημαντικότερο κύκλωμα του ανελκυστήρα, γιατί ασφαλίζει:

- Συντηρητές,
- Επιβάτες και

- Τα μηχανήματα από κάθε κίνδυνο.

Το κύκλωμα αυτό περιλαμβάνει:

1. Τον διακόπτη αρπάγης, με σκοπό να κόβει το ρεύμα όταν αυτή λειτουργήσει.
2. Τους διακόπτες τέρματος διαδρομής.
3. Τους διακόπτες STOP που βρίσκονται τόσο μέσα στο θάλαμο, όσο και πάνω απ' αυτόν (χειριστήριο συντηρητή).
4. Τις κλειδαριές.
5. Το διακόπτη του ρυθμιστή ταχύτητας (ρεγουλατόρου), για να κόβει το ρεύμα σε περίπτωση λειτουργίας του.

#### Εσωτερική κομβιοδόχος ή μπουτονιέρα

Η εσωτερική μπουτονιέρα έχει κουμπιά όσα και οι όροφοι και επιπλέον το κουμπί κινδύνου και το κουμπί ή διακόπτη STOP. Είναι συνήθως ίδια τόσο στους απλούς, όσο και τους αυτόματους ανελκυστήρες. Πολλές φορές υπάρχουν δίπλα στα κουμπιά φωτεινές ενδείξεις με τον αριθμό που αντιστοιχεί σε κάθε κουμπί. Όταν πατηθεί το κουμπί, ανάβει η ένδειξη που επιβεβαιώνει ότι η κλήση έχει καταγραφεί.

#### Εξωτερική κομβιοδόχος ή μπουτονιέρα

Στους απλούς ανελκυστήρες η εξωτερική κομβιοδόχος (μπουτονιέρα) έχει ένα κουμπί σε κάθε όροφο.

Επίσης, στη μπουτονιέρα κάθε ορόφου υπάρχει φωτεινή ένδειξη "ΚΑΤΕΙΛΗΜΜΕΝΟΣ". Αυτή ανάβει όταν ο θάλαμος είναι κατειλημμένος (δηλαδή ή κινείται ή η πόρτα είναι ανοικτή ή κάποιος βρίσκεται μέσα και με το βάρος του ανοίγει το διακόπτη του ψευδοδαπέδου).

Ακόμη, μπορεί να υπάρχουν βέλη, που δείχνουν σε ποια διεύθυνση κινείται ο θαλαμίσκος. Επιπλέον, μπορεί να τοποθετηθεί πάνω από τις εισόδους και δείκτης της θέσεως του θαλαμίσκου.

Στους αυτόματους ανελκυστήρες COLLECTIVE – SELECTIVE ΑΝΟΔΟΥ – ΚΑΘΟΔΟΥ η εξωτερική μπουτονιέρα έχει σε όλους τους ορόφους (εκτός από τους τελευταίους πάνω και κάτω) δύο κουμπιά. Το πάνω το πατάει κάποιος όταν θέλει να πάει σε όροφο που βρίσκεται πάνω από το δικό του και το κάτω όταν θέλει να πάει προς τα κάτω.

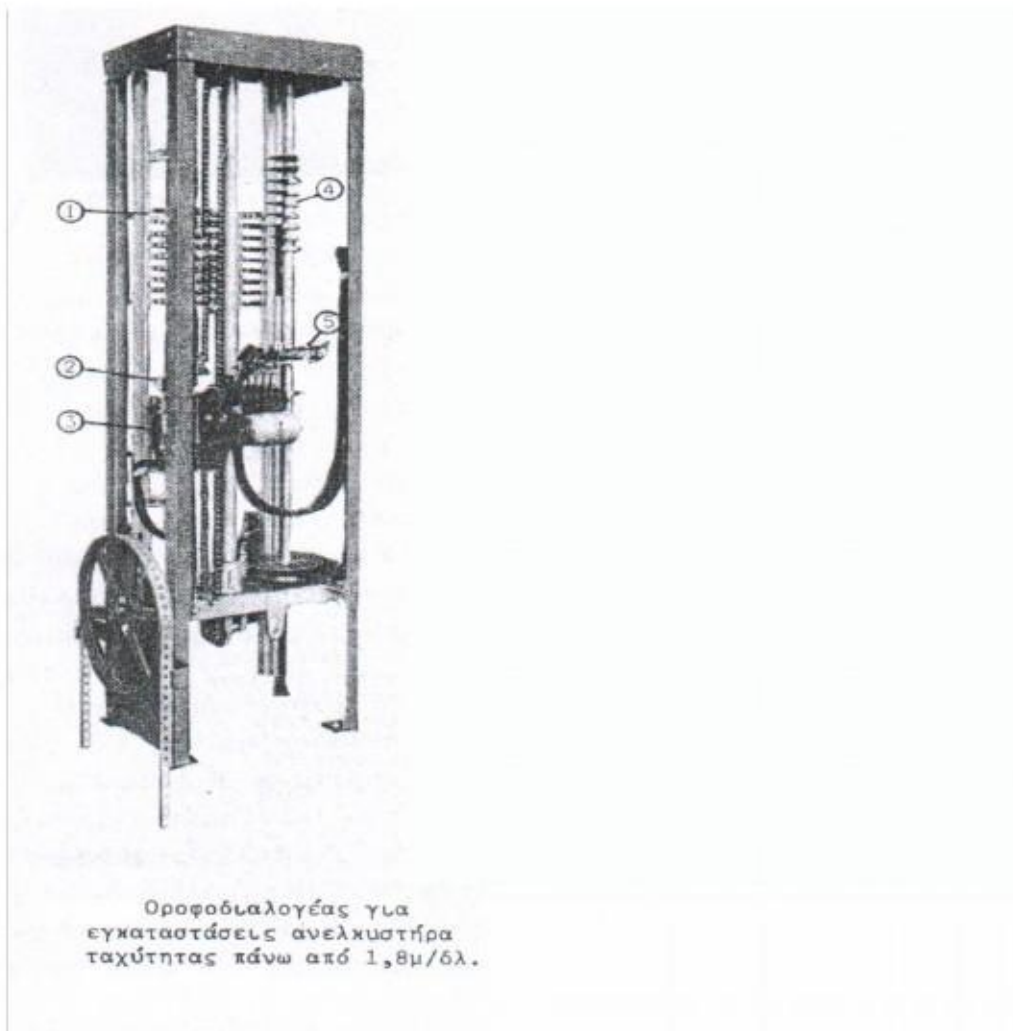
Για να βεβαιωθεί ο επιβάτης ότι η κλήση του έχει καταγραφεί και διατηρείται στη μνήμη του κοντρόλ, υπάρχουν δύο φωτεινά βέλη στη μπουτονιέρα που αντιστοιχούν στα δύο κουμπιά. Μόλις πατηθεί το κουμπί ανάβει η φωτεινή ένδειξη, η οποία σβήνει μόνο όταν απαντηθεί η κλήση. Φυσικά στις ακραίες στάσεις υπάρχει μόνο ένα κουμπί και ένα βέλος.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

### ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ ΠΡΟΗΓΜΕΝΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Εφόσον έχουμε ήδη γνωρίσει τις βασικές λειτουργικές διατάξεις του απλού ανελκυστήρα, μπορούμε στη συνέχεια να πληροφορηθούμε πως αυτές, σημαντικά βελτιωμένες, χρησιμοποιούνται στις εγκαταστάσεις των αυτόματων ανελκυστήρων προηγμένης τεχνολογίας.

#### 7.1. Ο ΟΡΟΦΟΔΙΑΛΟΓΕΑΣ (SELECTOR)



1. Ράβδοι ορόφων
2. Προπαρασκευαστικός πίνακας
3. Κινητός πίνακας
4. Δίσκοι
5. Συγκρότημα επαφών δίσκων

Με τη προσθήκη ενός συγκροτήματος επαφών, το οποίο εργάζεται μέσω ημικυκλικών δίσκων, ρυθμίζεται η ισοστάθμιση του θαλάμου καθώς και η λειτουργία των θυρών του ανελκυστήρα. Με το SELECTOR αυτού του τύπου επιτυγχάνεται μια καλή ισοστάθμιση.

Στους κινούμενους με μεγαλύτερη των 1.8 m/sec ανελκυστήρες, ο χρησιμοποιούμενος οροφοδιαλογέας είναι πιο σύνθετος από τους προαναφερθέντες.

Αυτός έχει επιπλέον, ένα άλλο σύστημα επαφών το " προπαρασκευαστικό ", που κινείται μέσω μικρού κινητήρα, ο οποίος βρίσκεται επί του οροφοδιαλογέα.

Σκοπός του, είναι να προπαρασκευάζει κυκλώματα για τη στάθμευση του θαλαμίσκου, γιατί λόγω της μεγάλης ταχύτητας, το κινητό σύστημα που παρακολουθεί τη κίνηση του θαλάμου, δεν προλαβαίνει να εκτελέσει όλες τις διαδικασίες για τη στάθμευσή του.

Κάθε κίνηση του θαλαμίσκου μεταβιβάζεται στον οροφοδιαλογέα με τη βοήθεια μιας χαλύβδινης ταινίας και ενός οδοντωτού τροχού, έτσι ώστε η αντιστοίχιση των θέσεων να μην επηρεάζεται από οποιαδήποτε επέκταση ή ολίσθηση των συρματόσχοινων ανάρτησης.

## 7.2. ΕΠΑΓΩΓΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΙΣΟΣΤΑΘΜΙΣΗΣ

Για την επίτευξη της καλύτερης ισοστάθμισης ή και για τη διόρθωση της σε περίπτωση υπέρβασης της θέσης στάθμευσης του θαλαμίσκου, χρησιμοποιούμε διάφορες βοηθητικές επαγωγικές διατάξεις.

Σε κατάλληλη προέκταση και τοποθετημένοι στο πλαίσιο του θαλαμίσκου στηρίζονται μόνιμοι μαγνήτες, που φέρουν κατακόρυφη εγκοπή στο μαγνητικό τους κύκλωμα. Στην αντίστοιχη με αυτούς πλευρά του φρέατος τοποθετούνται σε κατάλληλο ύψος και σε κάθε όροφο, σιδερένιες ή χάλκινες λάμες ( πτερύγια ) σε κατακόρυφη επίσης θέση.

Καθώς κινείται ο θαλαμίσκος, οι μαγνήτες αντιπαρέρχονται τις σταθερές λάμες, οι οποίες για μικρό χρονικό διάστημα βρίσκονται μέσα στο διάκενο του μαγνητικού τους κυκλώματος. Η παρεμβολή του μεταλλικού πτερυγίου, έστω και για μικρό χρονικό διάστημα, στο μαγνητικό κύκλωμα συνεπάγεται μια στιγμιαία αύξηση της μαγνητικής του ροής. Αυτή η προς στιγμή ενισχυμένη μαγνητική ροή δρα επί κινητού οπλισμού, ο οποίος κινείται και κλείνει κατάλληλα κυκλώματα ελέγχου για να αρχίσει η επιβράδυνση ή για να γίνει η στάθμευση του θαλαμίσκου.

Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνουμε τη μη καθυστέρηση της μεταβίβασης των σωστών εντολών προς τον CONTROLLER, με αποτέλεσμα οι απαιτούμενες διαδικασίες να γίνονται έγκαιρα και η ισοστάθμιση να είναι ακριβέστερη. Όταν στους με μεγάλη ταχύτητα κινούμενους ανελκυστήρες δίνονται ορισμένες εντολές, αποκλειστικά και μόνο από τον οροφοδιαλογέα, η χρονική καθυστέρηση η οποία παρουσιάζεται στη μεταβίβασή τους καθώς και οι τυχόν εσφαλμένες πληροφορίες για τη θέση του θαλάμου, έχουν ως αποτέλεσμα την ανακριβή ισοστάθμιση.

Τέλος, για κάθε όροφο και παραπλεύρως του οδηγού, τοποθετούνται σε κατάλληλες θέσεις ακίνητα μεταλλικά πτερύγια.



### 7.3. ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΘΥΡΩΝ ΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Για να κατανοήσουμε τη σωστή λειτουργία των αυτόματων θυρών του φρέατος, πρέπει να καταλάβουμε καλά πως λειτουργεί η κλειδαριά.

Η κλειδαριά έχει τριπλό ρόλο:

- Κρατάει κλειδωμένα μηχανικά τη πόρτα του φρέατος για να μην μπορεί κανείς να την ανοίξει τραβώντας την απ' έξω.
- Έχει ηλεκτρικές επαφές, που, όταν η πόρτα ανοίξει, κόβουν το ασφαλιστικό κύκλωμα και διακόπτεται η κίνηση του ανελκυστήρα.
- Αποτελεί το σημείο σύμπλεξης της πόρτας του θαλάμου και της πόρτας του φρέατος, έτσι ώστε όταν η πόρτα του θαλάμου ανοίγει και κλείνει με το κινητήριο μηχανισμό της, να παρασύρει μαζί της τη πόρτα του φρέατος ανοίγοντας και κλείνοντας και αυτήν μαζί.

Τέλος, θα πρέπει να σημειωθεί ότι η πόρτα του φρέατος κλείνει και μόνη της για πρόσθετη ασφάλεια, μέσω του αντίβαρού της.

### 7.4. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΚΟΥΜΠΙ ΚΛΗΣΕΩΝ

Αποτελείται από μια ηλεκτρονική λυχνία " ψυχρής καθόδου ", που είναι γεμάτη με αέριο. Εξωτερικά του κώδωνα της και προς τη πλευρά του κουμπιού αφής, έχει επικάλυψη με ηλεκτρικά αγωγίμο υλικό. Η λυχνία τοποθετείται μέσα στη κομβιοδόχο ακριβώς πίσω από το κουμπί αφής. Η παράπλευρη επιφάνεια αυτού είναι κατασκευασμένη από ημιδιαφανές πλαστικό και η μπροστινή καλύπτεται από μονωτικό υψηλής διηλεκτρικής σταθεράς. Πίσω από την επιφάνεια αφής, υπάρχει αγωγίμη επικάλυψη της λυχνίας μέσω μεταλλικού ελατηρίου.

Κατά τη στιγμή της αφής του κουμπιού σχηματίζεται ένας πυκνωτής με οπλισμούς την μεταλλική πλάκα του κουμπιού, αλλά και το ερχόμενο σε επαφή άτομο.

#### 7.4.1. Λειτουργία του ηλεκτρονικού κουμπιού αφής

Όταν πραγματοποιηθεί μια κλήση, η λυχνία φωτοβολεί και παραμένει συνεχώς αναμμένη, μέχρι να ικανοποιηθεί η κλήση. Όσο χρόνο περνά ρεύμα μέσα από τη λυχνία αυτή θα φωτοβολεί.

Μεταξύ ανόδου και καθόδου εφαρμόζεται τάση Σ.Ρ. 135 V, η οποία δεν μπορεί να προκαλέσει ρεύμα διαμέσου αυτών. Υπάρχει ακόμη, τάση Ε.Ρ. 150 V μεταξύ ανόδου και γης. Όταν κάποιο άτομο βάλει το δάκτυλό του στο κουμπί, η μορφή των ηλεκτροστατικών πεδίων μέσα στη λυχνία αλλάζει και έτσι ένα ρεύμα κυκλοφορεί μέσα σ' αυτή και φωτοβολεί. Η ροή του ρεύματος θα συνεχιστεί και μετά την απομάκρυνση του δακτύλου, γιατί η τάση των 135 V Σ.Ρ. επαρκεί για τη διατήρηση της μια και αυτή άρχισε. Η συνέχιση της ροής του ρεύματος όχι μόνο συντελεί στη καταγραφή της κλήσης, αλλά ταυτόχρονα ανάβει τη λυχνία προς ένδειξη, ότι η κλήση καταχωρήθηκε και περιμένει εξυπηρέτηση.

Όταν η κλήση ικανοποιηθεί, ένα στιγμιαίο ρεύμα εφαρμόζεται στο κύκλωμα και μειώνει τη διαφορά του δυναμικού στα άκρα της λυχνίας σε τέτοιο βαθμό, ώστε να μην μπορεί να διατηρηθεί η ροή του ρεύματος και κατά συνέπεια σβήνει το κουμπί κλήσης.

#### 7.4.2. Πλεονεκτήματα του ηλεκτρονικού κουμπιού αφής

- I. Δεν έχει κινούμενα μέρη και επαφές με τα γνωστά σε όλους μειονεκτήματά τους.
- II. Πολλές φορές οι ηλεκτρονικές λυχνίες παρουσιάζουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής από τις λυχνίες πυράκτωσης, οι οποίες χρησιμοποιούνται στα κουμπιά πίεσης.
- III. Οι απαιτούμενες καλωδιώσεις μειώνονται αισθητά.
- IV. Δίνουν εικόνα πολυτελούς κατασκευής.

#### 7.5. ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΘΕΣΗΣ – ΠΟΡΕΙΑΣ ΘΑΛΑΜΙΣΚΟΥ

Στις σύγχρονες εγκαταστάσεις ανελκυστήρων τοποθετούνται πάνω από κάθε πόρτα του φρέατος, φωτεινοί ενδείκτες της θέσης και της προσεχούς διεύθυνσης του θαλαμίσκου.

Τα κυκλώματα των φωτεινών ενδεικτών καταλήγουν στο χώρο του μηχανοστασίου. Ενεργοποιούνται από μια σειρά επαφών που κλείνουν διαδοχικά με τη κίνηση του οροφδιαλογέα και με τη φορά της διαδοχής, που εξαρτάται από τη φορά κίνησης του θαλαμίσκου.

Συχνά αντί για το παραπάνω (δηλαδή το φωτεινό ενδείκτη θέσης και προσεχούς πορείας του θαλαμίσκου), μπαίνουν απλά δύο ανάγλυφα βέλη. Το πάνω ανάβει λίγο πριν ο θάλαμος φθάσει στον όροφο με προσεχή πορεία προς τα πάνω και το κάτω στη περίπτωση προσεχούς πορείας προς τα κάτω. Αυτά μένουν αναμμένα μέχρι να φύγει ο θάλαμος.

Ταυτόχρονα με το άναμμα του βέλους ηχεί και ένα κουδούνι για να προειδοποιήσει τον επιβάτη, ότι ο θάλαμος καταφθάνει.

Αυτή η συσκευή ονομάζεται Χώλ Λάντερν (HALL LANTERN).

#### 7.6. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΙΝΗΤΗΡΙΩΝ (ΑΝΥΨΩΤΙΚΩΝ) ΜΗΧΑΝΙΣΜΩΝ

Κοινά στοιχεία των κινητήριων ή ανυψωτικών μηχανισμών των ανελκυστήρων είναι:

- § Η τροχαλία έλξεως ή τροχαλία τριβής και
- § Ο ηλεκτροκινητήρας

Τα συστήματα των κινητήριων μηχανισμών διακρίνονται σε:

- Συστήματα χωρίς συνεχή μεταβολή της ταχύτητας
- Σ ' αυτά χρησιμοποιούνται κινητήρες εναλλασσόμενου ρεύματος (Ε.Ρ.) μιας ή δύο ταχυτήτων.

Συστήματα με συνεχή μεταβολή της ταχύτητας

- ο Με κινητήρες εναλλασσόμενου ρεύματος (Ε.Ρ.)
- Ο έλεγχος της ταχύτητας γίνεται μέσω thyristors ή με μεταβολή της συχνότητας.
- ο Με κινητήρες Συνεχούς Ρεύματος (Σ.Ρ.)
  - a. Σύστημα Ward Leonard, όπου το συνεχές ρεύμα παράγεται και ελέγχεται από ζεύγος κινητήρα – γεννήτριας.

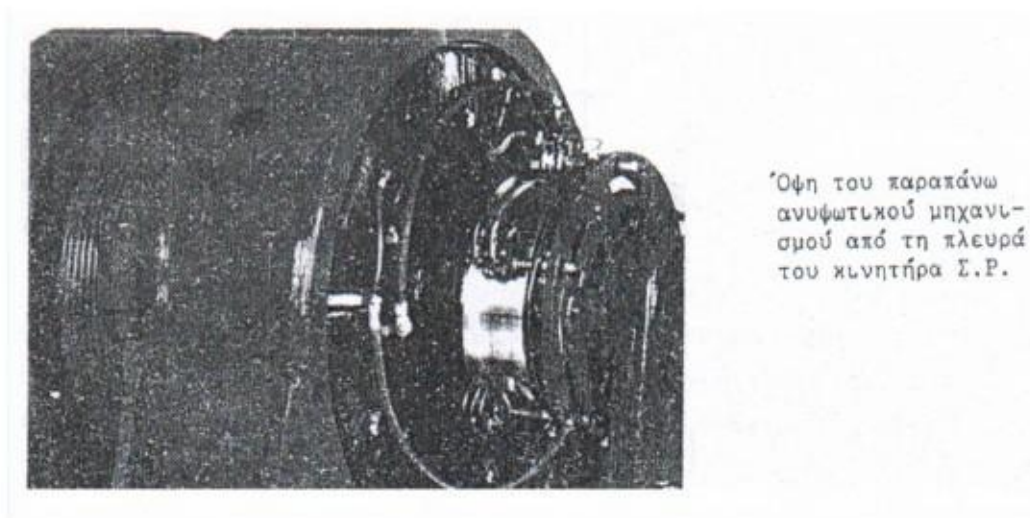
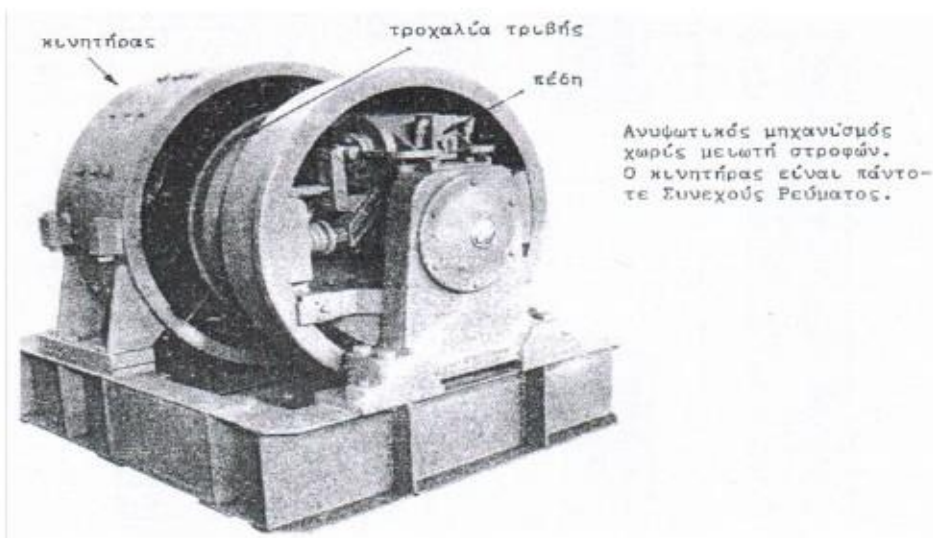
b. Σύστημα Direct Drive.

Τρίτο απαραίτητο στοιχείο του κινητήριου μηχανισμού των ανελκυστήρων έλξεως είναι το φρένο ή πέδη.

Στα χωρίς συνεχή μεταβολή της ταχύτητας συστήματα, το σταμάτημα γίνεται με διακοπή του ρεύματος τροφοδοσίας του κινητήρα και ταυτόχρονη λειτουργία του φρένου. Συνεπώς, το φρένο είναι εκείνο που σταματά τον ανελκυστήρα ενεργώντας μηχανικά.

Στα υπόλοιπα συστήματα, το σταμάτημα γίνεται ηλεκτρικά και το φρένο χρησιμοποιείται απλώς για τη συγκράτηση του ανελκυστήρα.

Ένα τέταρτο στοιχείο των κινητήριων μηχανισμών έλξεως (όχι όμως απαραίτητο) είναι ο μειωτής στροφών (ή βαρούλκο) και χρησιμοποιείται στους ανελκυστήρες μικρών και μέσων ταχυτήτων (το πολύ μέχρι 1.80 m/s). Στους ανελκυστήρες μεγαλύτερων ταχυτήτων, η τροχαλία τριβής εδράζεται απ' ευθείας στον άξονα του κινητήρα χωρίς τη παρεμβολή μειωτήρα. Στη περίπτωση αυτή, ο κινητήρας είναι πάντοτε Συνεχούς Ρεύματος (Συνεχούς Ρεύματος).



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

### ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

#### 8.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι ανελκυστήρες χρησιμοποιούνται καθημερινά από τους περισσότερους ανθρώπους για την καθ' ύψος διακίνησή τους. Πάρα πολλοί άνθρωποι έχουν μια φοβία, όταν διακινούνται με ανελκυστήρες. Μια σωστή εγκατάσταση ανελκυστήρα έχει μια πληθώρα ασφαλιστικών διατάξεων, που αποκλείει κάθε πιθανό κίνδυνο για τους διακινούμενους.

Βασικά, καθοριστικό ρόλο στην ασφάλεια που παρέχει μια εγκατάσταση ανελκυστήρα παίζει και η τακτική ποιοτική συντήρησή της.

Οι κίνδυνοι που θα μπορούσαν ενδεχομένως να προκύψουν στους ανελκυστήρες είναι οι ακόλουθοι:

1. Ένα άτομο να ανοίξει την πόρτα του φρέατος και να μην βρίσκεται πίσω απ' αυτήν ο θαλαμίσκος. Σ' αυτή τη περίπτωση, ο κίνδυνος, το άτομο αυτό να βρεθεί στο κενό είναι μεγάλος.

Ένα τέτοιο ενδεχόμενο όμως, αποκλείεται από τον τρόπο που μανδαλώνεται και ασφαρίζεται η κάθε πόρτα του φρέατος με τη βοήθεια ειδικής κλειδαριάς.

2. Το εισερχόμενο άτομο να δεχθεί κάποιο χτύπημα από τα κινούμενα φύλλα της αυτόματης πόρτας του ανελκυστήρα.

Ένα τέτοιο συμβάν, αποκλείεται με τη χρήση διατάξεων που ανιχνεύουν το εμπόδιο στο κλείσιμο της πόρτας (π.χ. με φωτοκύτταρα ή με ηλεκτρονικές διατάξεις) και αναστέλλουν τη λειτουργία του κλεισίματος.

3. Να προκληθεί πτώση του θαλαμίσκου μέσα στο φρεάτιο είτε από θραύση των συρματόσχοινων ανάρτησης, είτε από τη μη σωστή λειτουργία των διατάξεων ελέγχου της κίνησης του ανελκυστήρα.

Ένα τέτοιο ενδεχόμενο που θα είχε οδυνηρές συνέπειες αποκλείεται με μια ειδική διάταξη, που ονομάζεται διάταξη αρπάγης (αλεξίπτωτο).

Εκτός από τους παραπάνω σοβαρούς κινδύνους και τις διατάξεις αντιμετώπισής τους, υπάρχει και μια σειρά άλλων δευτερευουσών διατάξεων ασφαλείας, που είναι:

4. Ειδική διάταξη για να ανοίγουν οι πόρτες απ' έξω με ειδικό κλειδί σε περίπτωση ανάγκης.
5. Σύστημα διακοπών τερμάτων της διαδρομής, που διακόπτουν το ηλεκτρικό κύκλωμα και ακινητοποιούν το θάλαμο σε περίπτωση που αυτός θα ξεπερνούσε τα ακραία όρια της διαδρομής του κατά 15 εκατοστά.
6. Εκτός από τους ακριβώς παραπάνω διακόπτες τερμάτων της διαδρομής, στο επίπεδο κάθε μιας των τελευταίων, πάνω και κάτω, στάσεων τοποθετείται από ένας διακόπτης που μειώνει τη ταχύτητα του ανελκυστήρα στο ¼ περίπου της κανονικής.
7. Διακόπτη "STOP" στη κομβιοδόχο του θαλάμου.
8. Κουδούνι κινδύνου ( και πολλές φορές σύστημα ενδοεπικοινωνίας ή τηλέφωνο).
9. Στο πυθμένα του φρέατος τοποθετούνται αποσβεστήρες κρούσεως τόσο για το θάλαμο, όσο και για το αντίβαρο. Οι αποσβεστήρες αυτοί

πρέπει να έχουν τέτοια ικανότητα απορρόφησης ενέργειας, ώστε να φέρουν σε κατάσταση ηρεμίας τόσο το αντίβαρο, όσο και το θάλαμο με πλήρες φορτίο στην απίθανη περίπτωση που δεν λειτουργήσει κανένας από τους οριακούς διακόπτες.

10. Χειριστήριο επιθεώρησης πάνω από το θάλαμο με δύο κουμπιά συνεχούς πίεσης για κάθε κατεύθυνση.
11. Κινητή ποδιά " STOP" στο δάπεδο του θαλαμίσκου, ώστε να σταματήσει κάθε κίνηση, όταν σφηνώσει μεταξύ κινούμενου θαλαμίσκου και φρέατος κάποιο αντικείμενο.
12. Γειώσεις των ηλεκτρικών μερών, σύμφωνα με τους κανονισμούς ΕΗΕ, προστασία κινητήρων κλπ..

## 8.2. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΣΦΑΛΙΣΗ ΘΥΡΩΝ

Προβλέπεται σύστημα προμανδάλωσης – μανδάλωσης των θυρών που δεν θα επιτρέπει το άνοιγμα της πόρτας από τους χρήστες, παρά μόνο αν ο θάλαμος είναι σταθμευμένος πίσω απ' αυτήν. Επίσης, το σύστημα αυτό αποκλείει και το να φύγει ο θάλαμος, ενώ η πόρτα είναι ανοικτή.

Όπως γίνεται κατανοητό, ο μεγαλύτερος κίνδυνος σε μια εγκατάσταση ανελκυστήρα είναι να μην ισχύσουν τα παραπάνω, δηλαδή:

1. να φύγει ο θαλαμίσκος από τον όροφο με ανοικτή την πόρτα και
2. να φύγει ο θαλαμίσκος από τον όροφο με τη πόρτα κλειστή, αλλά όχι μανδλωμένη, οπότε ο επόμενος χρήστης θα ανοίξει τη πόρτα και δεν θα βρει το θάλαμο, αλλά το κενό.

Όλες οι πόρτες έχουν επαφές που κλείνουν μόνο όταν το φύλλο της πόρτας έρθει στη κανονική του θέση για να είναι η πόρτα κλειστή. Όμως, δεν αρκεί μόνο αυτό, καθώς η πόρτα πρέπει και να κλειδωθεί. Αυτό επιτυγχάνεται με τη κλειδαριά, καθώς ένας πείρος διεισδύει στη πόρτα και την κλειδώνει.

Επειδή, όλες οι επαφές των θυρών και οι επαφές της κλειδαριάς συνδέονται όλες σε σειρά στο κύκλωμα ελέγχου της κίνησης του ανελκυστήρα, είναι προφανές ότι αυτός δεν μπορεί να κινηθεί αν όλες οι πόρτες δεν είναι εντελώς κλειστές και αν δεν έχουν μανδλωθεί.

Η συνηθέστερη διάταξη ανοίγματος (ξεκλειδώματος) μιας ημιαυτόματης πόρτας είναι η ηλεκτρομαγνητική. Πάνω στο θάλαμο στερεώνεται ένας ηλεκτρομαγνητικός μηχανισμός απομανδάλωσης των θυρών φρέατος του ανελκυστήρα. Κατά την εκκίνηση και διαδρομή του θαλαμίσκου, ο ηλεκτρομαγνήτης τροφοδοτείται με ηλεκτρικό ρεύμα και το κατακόρυφο έλασμα συσπειρώνεται. Διερχόμενος ο θάλαμος, με το μηχανισμό απομανδάλωσης συσπειρωμένο (μαζεμένο), μπροστά από τις πόρτες των ορόφων το έλασμα δεν προσκρούει στις κλειδαριές και οι πόρτες παραμένουν κλειστές. Όταν, ο θάλαμος πλησιάζει σε όροφο που θα πραγματοποιηθεί στάση, η τροφοδότηση του ηλεκτρομαγνήτη διακόπτεται και ο μηχανισμός με την επίδραση ελατηρίων προβάλλει προς τα έξω το έλασμα. Στη θέση αυτή, σπρώχνει το βραχίονα της κλειδαριάς και προκαλεί απομανδάλωση της πόρτας.

Η ώθηση προς τα δεξιά του βραχίονα της κλειδαριάς από το έλασμα του ηλεκτρομαγνητικού μηχανισμού έχει σαν συνέπεια το ξεκλείδωμα της πόρτας και το άνοιγμα των επαφών της κλειδαριάς.

Για τον εξ ' ολοκλήρου αποκλεισμό σφαλμάτων λειτουργίας υπάρχουν κλειδαριές ισχυρότατης κατασκευής που λειτουργούν σε τρία στάδια, έτσι ώστε, ακόμη και αν βραχυκυκλωθούν οι επαφές προμανδάλωσης, ο ανελκυστήρας να είναι αδύνατον να κινηθεί, αν η πόρτα δεν έχει κλείσει τέλεια και ο πείρος της κλειδαριάς δεν έχει εισχωρήσει βαθιά στην αντίστοιχη τρύπα του φύλλου.

### Κλειδαριά πόρτας ανελκυστήρα με μαγνητική προστασία σφάλματος

Η κλειδαριά αυτή λειτουργεί με τη βοήθεια δύο μόνιμων μαγνητών. Ο ένας τοποθετείται στο φύλλο της πόρτας του φρέατος και σε θέση ώστε να βρίσκεται απέναντι με τον άλλο μαγνήτη που βρίσκεται μέσα στη κλειδαριά σε ειδικό μηχανισμό.

Χαρακτηριστικό της λειτουργίας αυτής της κλειδαριάς είναι το γεγονός ότι δεν κλείνει τις επαφές της με την προς τα έξω κίνηση του πείρου της αν δεν βρίσκονται απέναντι οι μόνιμοι μαγνήτες (δηλαδή αν δεν έρθει στη σωστή θέση κλεισίματος το φύλλο της πόρτας).

Έτσι λοιπόν, εξασφαλίζονται το σωστό κλείσιμο της πόρτας και η μανδάλωση του φύλλου, οπότε κλείνουν οι επαφές, κάτι που είναι απαραίτητο για να ξεκινήσει ο κινητήρας του ανελκυστήρα.

## 8.3. ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΑΥΤΟΜΑΤΩΝ ΘΥΡΩΝ

### 8.3.1. Φωτοηλεκτρικός έλεγχος κίνησης αυτόματων θυρών

Η αυτόματη λειτουργία των θυρών επιτυγχάνεται μέσω κατάλληλου μηχανισμού, ο οποίος λειτουργεί με τη βοήθεια ηλεκτροκινητήρα ή πεπιεσμένου αέρα.

Οι αυτόματες πόρτες πρέπει να έχουν διάταξη με την οποία να αναστρέφεται η φορά κίνησης τους, όταν κάποιο εμπόδιο παρεμβάλλεται στη διαδρομή τους. Αν το εμπόδιο παραμένει για πολύ, μετά από ορισμένες παλινδρομήσεις των φύλλων της πόρτας ηχεί ένας βομβητής για να αναγγέλλει την ανωμαλία.

Χρησιμοποιούνται κατάλληλες διατάξεις για να αποφευχθεί το ενδεχόμενο της πρόσκρουσης των θυρών πάνω σε άτομο που μπαίνει στο θάλαμο κατά το χρόνο κλεισίματος της πόρτας.

Μια από τις πιο διαδεδομένες διατάξεις είναι αυτή που περιλαμβάνει ένα φωτοηλεκτρικό κύτταρο. Μπροστά και στη μια πλευρά της πόρτας τοποθετείται μια λυχνία, που εκπέμπει φωτεινή δέσμη προς την απέναντι πλευρά, που έχει προσαρμοστεί κατάλληλα ένα φωτοηλεκτρικό στοιχείο.

### 8.3.2. Ηλεκτρονικός έλεγχος λειτουργίας αυτόματων θυρών

Η ΟΤΙΣ στις μεγάλες εγκαταστάσεις της αντί για φωτοηλεκτρικό έλεγχο της κίνησης των θυρών, πολλές φορές χρησιμοποιεί έναν ηλεκτρονικό ανιχνευτή, που ελέγχει την είσοδο του θαλαμίσκου σε ζώνη τριών διαστάσεων. Αυτή η ζώνη εκτείνεται κατά πλάτος και ύψος της πόρτας εισόδου και σε μικρή απόσταση μπροστά από τη πόρτα του φρέατος και όχι μόνο του θαλαμίσκου, όπως συμβαίνει στο φωτοηλεκτρικό έλεγχο.

Αν κατά το κλείσιμο των φύλλων των θυρών κάποιο άτομο εισέλθει στη ζώνη ελέγχου, αυτόματα τα φύλλα ακινητοποιούνται και αναστρέφεται η φορά της κίνησης τους αθόρυβα και ομαλά.

Τέλος, ο ηλεκτρονικός ανιχνευτής αποτελείται από δύο ανεξάρτητες μονάδες ανίχνευσης στερεωμένες κατά μήκος της ράχης των κινούμενων φύλλων.

## 8.4. ΣΥΣΚΕΥΗ ΑΡΠΑΓΗΣ

Για την πρόληψη συντριβής του θαλάμου (περίπτωση θραύσης των μέσων ανάρτησης) τοποθετείται στο κάτω μέρος του πλαισίου του θαλαμίσκου κατάλληλη διάταξη συγκράτησης καλούμενη συσκευή αρπάγης.

Κάτω ή πάνω από το δάπεδο του θαλαμίσκου τοποθετείται η συσκευή αρπάγης. Αυτή λειτουργεί κάθε φορά που η ταχύτητα του θαλαμίσκου υπερβεί κατά ένα ποσοστό τη τιμή της κανονικής οπότε ο περιοριστής ταχύτητας Α επενεργεί και ακινητοποιεί το συρματόσχοινο.

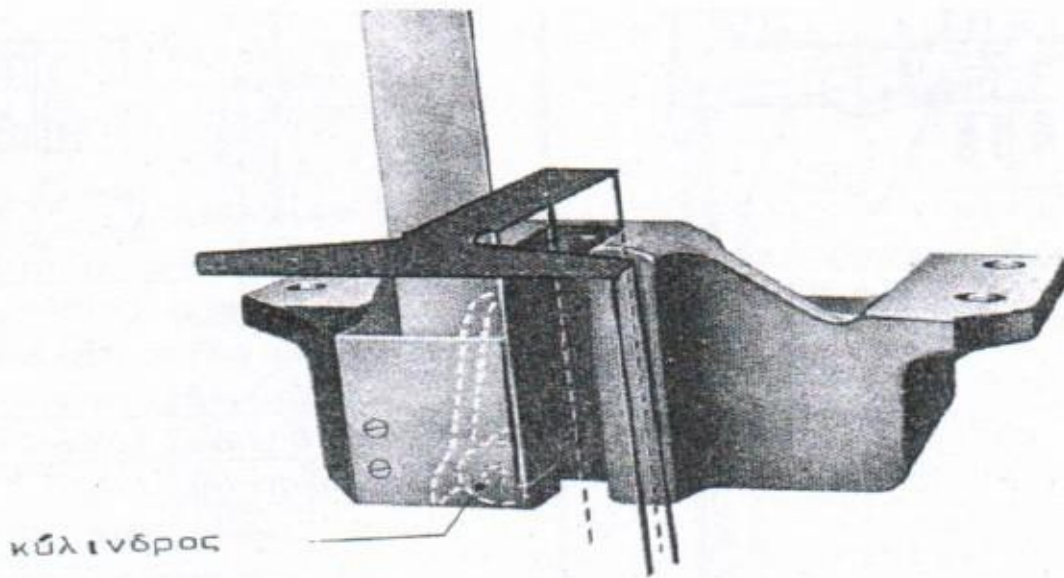
Στη συνέχεια λόγω της προς τα κάτω κίνησης του θαλάμου σπάει ο σύνδεσμος συγκράτησης με αποτέλεσμα την έλξη ή εκτύλιξη του κλάδου του συρματόσχοινου με το οποίο μπαίνει σε ενέργεια η διάταξη αρπάγης.

### 8.4.1. ΑΡΠΑΓΗ ΑΚΑΡΙΑΙΑΣ ΠΕΔΗΣΗΣ

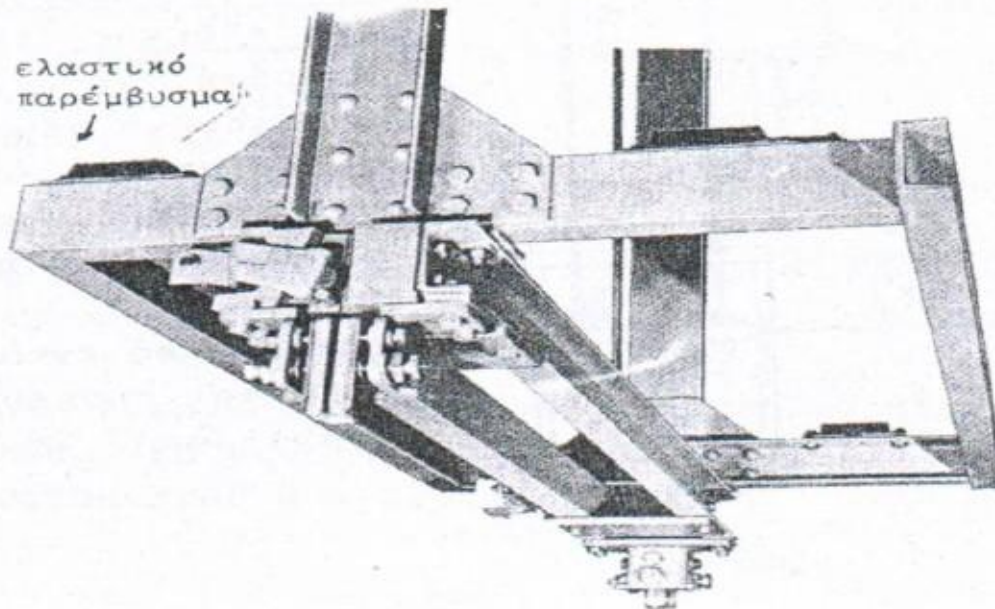
Για ταχύτητες κίνησης του θαλάμου του ανελκυστήρα μικρότερες από 0.63 m/s χρησιμοποιούνται σχεδόν αποκλειστικά συσκευές αρπάγης ακαριαίας πέδησης οι οποίες βασίζονται στη λειτουργία σφήνας κυλινδρικής ή και κλασσικής μορφής.

Ο τύπος αρπάγης ακαριαίας πέδησης που φαίνεται παρακάτω, λειτουργεί μέσω μικρού κυλινδρικού από ειδικό χάλυβα, ο οποίος σφηνώνεται μεταξύ του σώματος της αρπάγης και του οδηγού κατά τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται η ακινητοποίηση του θαλάμου.

Ανάλογα με τη χρήση ή όχι αποσβεστικής διάταξης του κρουστικού φορτίου διακρίνονται και οι περιπτώσεις ακαριαίας πέδησης με ή χωρίς απόσβεση, για ταχύτητες κίνησης έως 1.0 m/s.



Αρπάγη ακαριαίας πέδησης (τύπου σφήνας).



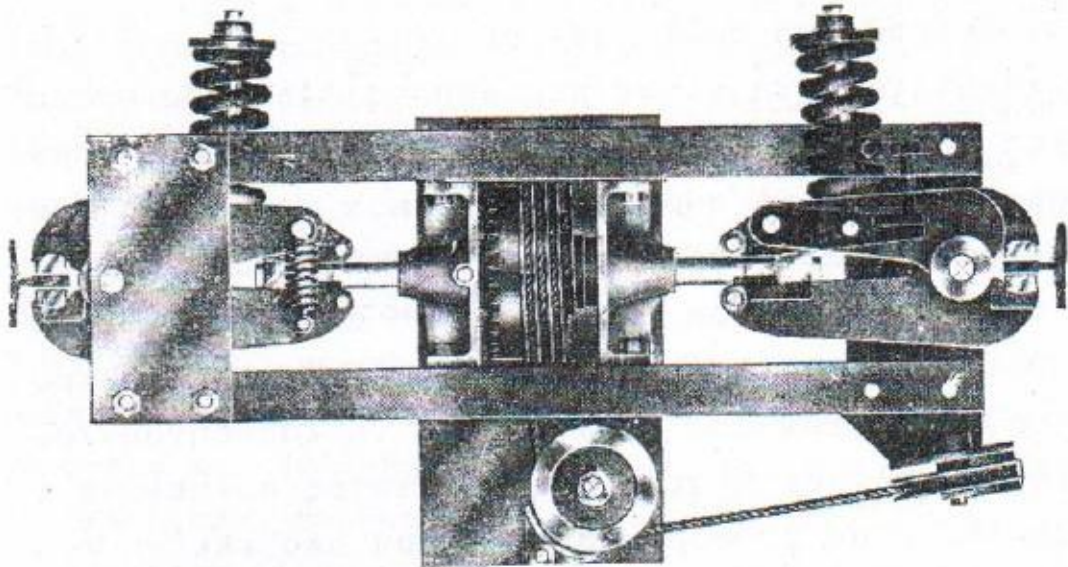
#### 8.4.2. ΑΡΠΑΓΗ ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΕΔΗΣΗΣ

Χρησιμοποιείται σε εγκαταστάσεις ανελκυστήρων των οποίων η ταχύτητα κίνησης του θαλαμίσκου υπερβαίνει τα 1,0 m/s. Αυτή δρα προοδευτικά και ως εκ τούτου η καταπόνηση των διακινούμενων καθώς και των μερών της εγκατάστασης δεν δημιουργεί κινδύνους.

Όταν η ταχύτητα υπερβεί κατά 15% την τιμή της κανονικής το βοηθητικό συρματόσχοινο ακινητοποιείται από το ρυθμιστή ταχύτητας ενώ ταυτόχρονα σπάει ο σύνδεσμός του με το συρματόσχοινο ανάρτησης. Καθώς ο θαλαμίσκος κινείται, ξετυλίγεται το βοηθητικό συρματόσχοινο, περιστρέφεται το τύμπανο και απομακρύνονται μεταξύ τους τα κωνικά παξιμάδια των ατέρμωνων κοχλιών (ο ένας έχει δεξιόστροφο σπείρωμα και ο άλλος



αριστερόστροφο). Η κίνηση αυτή μεταξύ των λαβίδων έχει σαν αποτέλεσμα το κλείσιμο των σιαγόνων τους πάνω στη ράχη των οδηγών του θαλαμίσκου.



#### Συσκευή προοδευτικής πέδησης (OTIS)

Το συρματόσχοινο της αρπάγης μετά το σημείο συγκράτησής του πάνω στο θαλαμίσκο ή σ'ένα των συρματόσχοινων ανάρτησης περιελλύσσεται πάνω στην ειδική τροχαλία της συσκευής αρπάγης (βοηθητικό τμήμα συρματόσχοινου).

### 8.4.3. ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ

Ρυθμιστής ή περιοριστής ταχύτητας (ή ρεγουλατόρος) ονομάζεται η διάταξη που διακόπτει την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος προς τον κινητήριο μηχανισμό του ανελκυστήρα όταν η ταχύτητα κίνησης του ανελκυστήρα ή του αντίβαρου υπερβεί μια προκαθορισμένη τιμή. Τις περισσότερες φορές τίθεται μαζί σε λειτουργία και το σύστημα της αρπάγης που αποτελεί επιπρόσθετο ασφαλιστικό σύστημα πέδησης του θαλάμου πάνω στις αντίστοιχες κατευθυντήριες ράβδους. Οι περιοριστές ταχύτητας διακρίνονται συνήθως α) σε περιοριστές ακαριαίας πέδησης β) σε περιοριστές προοδευτικής πέδησης. Αυτοί που ανήκουν στην πρώτη κατηγορία συνήθως φέρουν έκκεντρο, ενώ εκείνοι που ανήκουν στη δεύτερη κατηγορία είναι φυγοκεντρικού τύπου.

Η εντολή που δίνεται από το ρυθμιστή ταχύτητας προς το μηχανισμό αρπάγης περνά μέσα από συρματόσχοινο ειδικών διαστάσεων και προδιαγραφών μηχανικής αντοχής (ελάχιστης διαμέτρου 6mm και συντελεστή ασφαλείας τουλάχιστον 8 σε σχέση με την ονομαστική δύναμη ενεργοποίηση της αρπάγης) και ενεργοποιεί τον μηχανισμό ρύθμισης η περιορισμού της ταχύτητας.

Προκειμένου να ενεργοποιηθεί το σύστημα του περιοριστή της ταχύτητας και να θέσει σε λειτουργία την αρπάγη, πρέπει να υπάρχει υπέρβαση της

ταχύτητας του θαλάμου κατά 15% σε σχέση με την ονομαστική του ταχύτητα. Επιπλέον, σε ότι αφορά την ανώτερη οριακή τιμή της ταχύτητας αναφέρονται οι ακόλουθες τιμές:

- 0.80 m/s μέγιστη τιμή για συσκευές με τροχαλία τριβής και ακαριαία πέδηση,
- 1.00 m/s μέγιστη τιμή για συσκευές αρπάγης τύπου κυλίνδρου
- 1.50 m/s για συσκευές ακαριαίας πέδησης με απόσβεση και
- $1.25 + (0.25 / v)$  σε m/s με την ταχύτητα  $v$  σε m/s για όλους τους άλλους τύπους συσκευής αρπάγης.

Ο περιοριστής της ταχύτητας πρέπει να είναι ρυθμισμένος με ακρίβεια και να είναι "σφραγισμένος". Όταν βρίσκεται εκτός του φρεατίου πρέπει πάντα να είναι προσιτός για έλεγχο και ενδεχόμενη ρύθμιση.

Εκτός της μηχανικής πέδησης η οποία επιτυγχάνεται με τον περιοριστή της ταχύτητας, σε περίπτωση υπέρβασης σε κάθε ανελκυστήρα απαιτείται παράλληλα εξασφάλιση με ηλεκτρικό έλεγχο. Έτσι, είτε ο ίδιος ο περιοριστής είτε άλλη παράλληλη διάταξη ασφαλείας. Για το λόγο αυτό, στις περισσότερες των περιπτώσεων που αντιστοιχούν σε ταχύτητες μικρότερες ή ίσες του 1.00 m/s, πρέπει:

- η ηλεκτρική διάταξη ασφαλείας να λειτουργεί, αν δεν λειτουργήσει ο περιοριστής μέχρι την μηχανική πέδηση, σαν συνάρτηση της συχνότητας του δικτύου όταν η ταχύτητα του θαλάμου σχετίζεται με αυτή τη συχνότητα,
- η ηλεκτρική διάταξη ασφαλείας να λειτουργεί μετά την αύξηση της ταχύτητας σε 115% της ονομαστικής αν δεν υπάρχει ο προηγούμενος συσχετισμός, δηλαδή στις περιπτώσεις που ο ανελκυστήρας λειτουργεί σε μεταβλητή τάση ή με συνεχώς μεταβαλλόμενη ταχύτητα.

Τέλος, είναι απαραίτητο να σημειωθεί ότι είναι πιθανό να παρατηρηθεί η χαλάρωση ή η θραύση του συρματόσχοινου του ρυθμιστή ταχύτητας. Ακόμη και σε αυτή την περίπτωση, ο μηχανισμός του ανελκυστήρα πρέπει να ακινητοποιείται από ηλεκτρική διάταξη ασφαλείας.

## 8.5. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΠΕΓΚΛΩΒΙΣΜΟΥ

Είναι σε όλους μας γνωστό το πρόβλημα των εγκλωβισμών που έρχονται σαν φυσική συνέπεια μιας απρόβλεπτης διακοπής του δικτύου παροχής ηλεκτρικής ενέργειας. Διακοπές της παροχής βλ. ενέργειας και μάλιστα σε μεγάλη έκταση και διάρκεια έχουμε πάντοτε κατά τη διάρκεια σεισμού ή πυρκαγιάς.

Εγκλωβισμοί συμβαίνουν και με τις στιγμιαίες διακοπές του ρεύματος, διότι ανοίγει ο αυτόματος διακόπτης από έλλειψη τάσης και διακόπτεται η λειτουργία του ανελκυστήρα. Με την επαναφορά του ρεύματος ο ανελκυστήρας δεν επαναλειτουργεί αν δεν πάει κάποιος στο μηχανοστάσιο να οπλίσει τον αυτόματο.

Η στιγμή του εγκλωβισμού μπορεί να σημαίνει πολλά, γι' αυτόν που βιάζεται, γι' αυτόν που υποφέρει από κλειστοφοβία ή για τον άρρωστο ή ακόμα και γι' αυτόν που νομίζει ότι δεν θα προβληματιστεί σε ένα εγκλωβισμό, παρόλο που δεν υπάρχει κανείς κίνδυνος.

## ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΕΓΚΛΩΒΙΣΜΟΥ ( MARIFA )

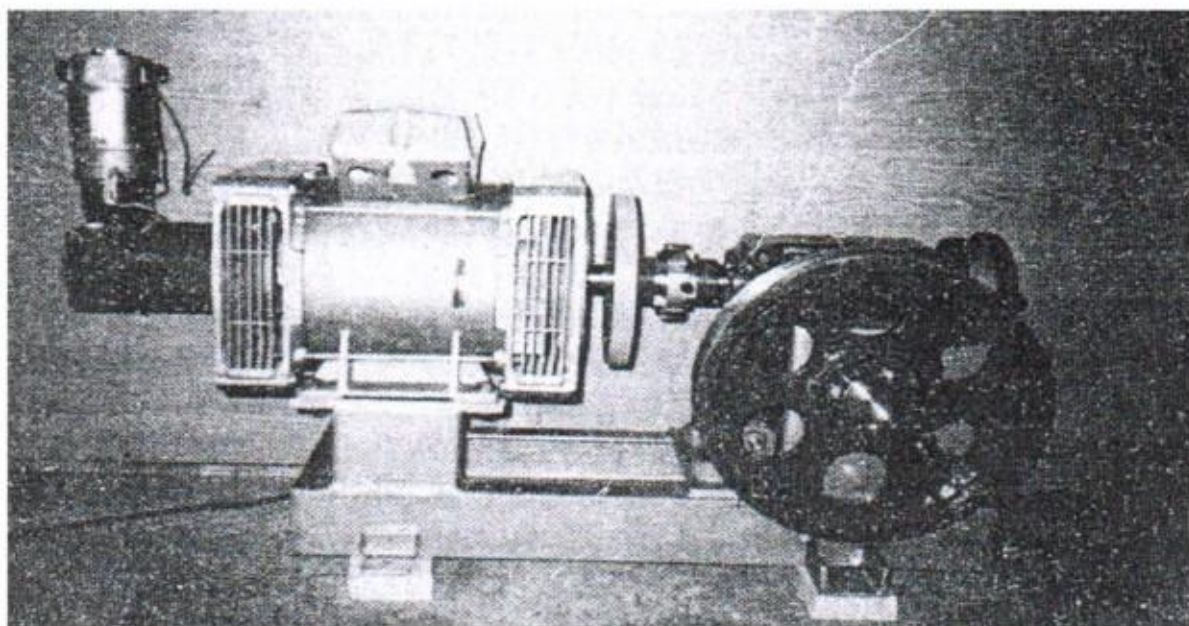
### ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Το σύστημα αυτό είναι βασικά ένα κλειστό υδραυλικό κύκλωμα. Ο επιβάτης που θα εγκλωβιστεί δεν έχει παρά να περιστρέψει τη χειρολαβή ενός χειριστηρίου που εγκαθίσταται στο εσωτερικό του θαλαμίσκου. Ανάλογα με τη φορά περιστροφής της χειρολαβής, ο θάλαμος κινείται αργά – αργά προς τα πάνω ή προς τα κάτω και μόλις ισοσταθμιστεί σε όροφο το ασφαλιστικό εμβολάκι της πόρτας συνδέει την αναρρόφηση με την κατάθλιψη του υδραυλικού κυκλώματος και έτσι σταματάει κάθε κίνηση του θαλάμου.

Με το γύρισμα της χειρολαβής περιστρέφουμε μια αντλία που βρίσκεται στο θάλαμο. Αυτή μέσω του υδραυλικού κυκλώματος ενεργοποιεί ένα υδραυλικό κινητήρα. Ο υδραυλικός αυτός κινητήρας έρχεται σε εμπλοκή με το βολάν του ανυψωτικού μηχανισμού μέσω υδραυλικού εμβόλου. Ταυτόχρονα ένα άλλο υδραυλικό έμβολο αναλαμβάνει τη χαλάρωση της πέδης. Το σύστημα που περιγράψαμε δεν εργάζεται όταν η πόρτα είναι ανοικτή.

## ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΑΠΕΓΚΛΩΒΙΣΜΟΥ "LIBERO"

Ο μηχανισμός ασφαλείας LIBERO είναι ενσωματωμένος στη μηχανή του ανελκυστήρα και αποτελείται από ηλεκτροκινητήρα Σ.Ρ. 24V, μειωτήρα στροφών και ηλεκτρομαγνητικό κόπλερ 24V.



Σε περίπτωση διακοπής ρεύματος ο μηχανισμός ασφαλείας τίθεται αυτομάτως σε λειτουργία και μετακινεί την καμπίνα του ανελκυστήρα προς τα κάτω μέχρι τον πλησιέστερο όροφο οπότε και σταματά στη στάθμη του ορόφου. Αρχικά ξεκινά ο κινητήρας D.C. εν κενό παίρνοντας ρεύμα από μπαταρία. Μετά από 1 sec ενεργοποιεί το φρένο και αμέσως μετά το ηλεκτρομαγνητικό κόπλερ που περιστρέφει τον κύριο μειωτήρα μέχρι να φτάσει ο θάλαμος σε στάση ορόφου.

Όλα τα συστήματα ασφαλείας-λειτουργίας του ανελκυστήρα εξακολουθούν να λειτουργούν και όταν λειτουργεί με τον μηχανισμό απεγκλωβισμού LIBERO.

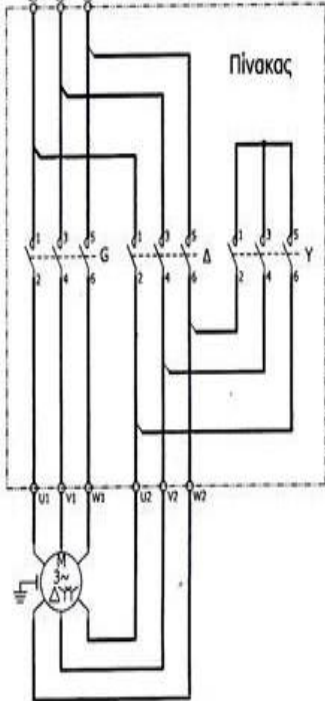
Ο φωτισμός εξακολουθεί να υπάρχει στην καμπίνα τροφοδοτούμενος από την μπαταρία 24V.

Η μπαταρία φορτίζεται συνεχώς κατά την κανονική λειτουργία του ανελκυστήρα έτσι ώστε να είναι πάντα γεμάτη όταν χρειαστεί.

Ο μηχανισμός LIBERO μπορεί να εφαρμοστεί σε οποιαδήποτε μηχανή ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα μέχρι 50HP, αφού γίνει μετατροπή του φρένου σε 24V Σ.Ρ. και ανάλογη μηχανουργική εργασία.

Αναλυτικά σχέδια από έναν πίνακα ανελευστήρα

Σύνδεση ΑΣΤΕΡΑ-ΤΡΙΓΩΝΟ



Πόρτες Klefer, Bus Metron κτλ.



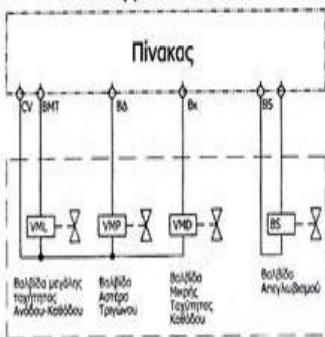
Πόρτες Metron Μέσα Εξω



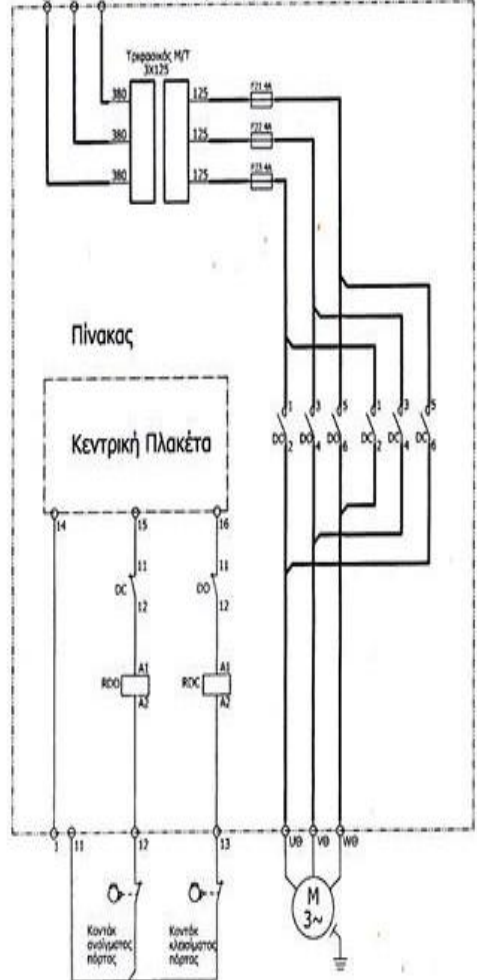
Πόρτες Telco, Schematic, Prisma



Σύνδεση με 3 ΒΑΛΒΙΔΕΣ



Σύνδεση Τριφασικών Πορτών



ΣΤΑ ΓΕΩΡΓΙΟΥ 49  
11527 ΑΘΗΝΑ, ΤΗΛ: 210 7711328  
11527 ΑΘΗΝΑ, ΤΗΛ: 210 7711328  
11527 ΑΘΗΝΑ, ΤΗΛ: 210 7711328

ΕΞΕΙΛΗΓΜΕΝΟ ΠΡΟΪΟΝ / ΠΡΟΪΟΝ ΣΤΗΡΑ  
EL.CO SMART

ΝΙΚΟΣ ΣΤΑΓΙΡΝΙΩΤΑΚΗΣ

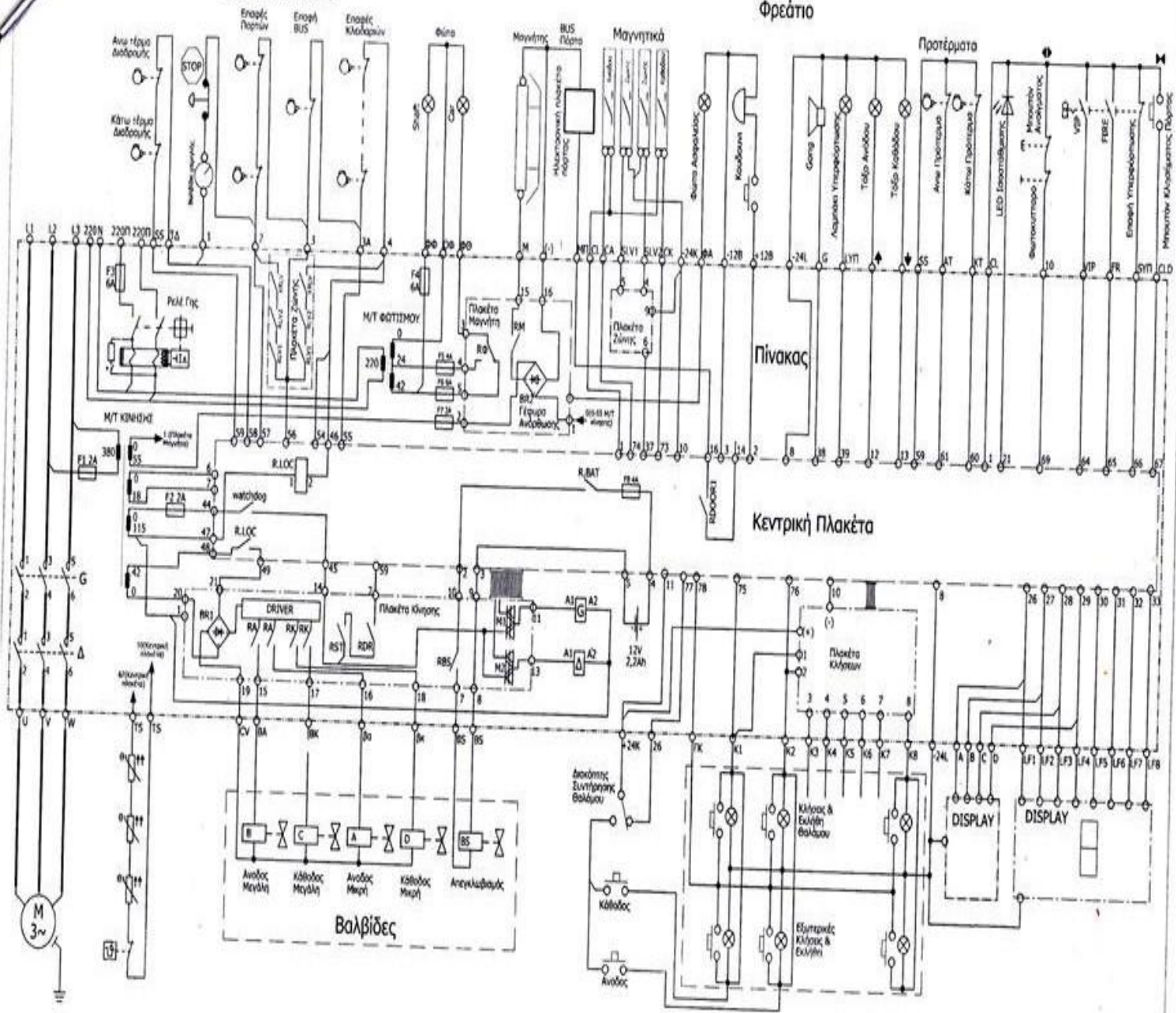
ΠΑΡΟΣ ΣΤΑΓΙΡΝΙΩΤΑΚΗΣ

Διάφορες Συνδέσεις  
Κινητήρα, Πορτών, Βαλβίδων

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ	ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ	ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ	ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ	ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ

ΚΥΚΛΩΜΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Φρέατο



	Δ/Ρ: 264-2715121-4 14703 ΝΕΑ ΚΑΛΑΜΟΘΗΚΗ • ΑΘΗΝΑ ΤΗΛ: 210 711200 • Φ.Χ: 210 212027 ΠΑΝ. ΠΑΡ. 20 • e-mail: sta@sta-ge.gr	ΣΧΕΔΙΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΑΝΕΓΚΛΙΣΤΗΡΑ <b>EL.CO SMART</b>	ΣΥΝΤΑΧΤΗΣ <b>ΝΙΚΟΣ ΣΤΑΥΡΗΝΟΠΟΥΛΟΣ</b>	ΠΡΩΤΟΣ <b>ΓΙΩΡΓΟΣ ΣΤΑΥΡΗΝΟΠΟΥΛΟΣ</b>	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ 27/05/2019	ΚΩΔΙΚΟΣ 130	ΣΕΛΙΔΑ 5
	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ 27/05/2019	ΚΩΔΙΚΟΣ 130	ΣΕΛΙΔΑ 5	ΣΥΝΤΑΧΤΗΣ ΝΙΚΟΣ ΣΤΑΥΡΗΝΟΠΟΥΛΟΣ	ΠΡΩΤΟΣ ΓΙΩΡΓΟΣ ΣΤΑΥΡΗΝΟΠΟΥΛΟΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ 27/05/2019	ΚΩΔΙΚΟΣ 130

## Αναλυτικά σχόλια σχεδίου

Από πάνω αριστερά είναι τα ασφαλιστικά όλες οι επαφές πρέπει να είναι κλειστές και σε σειρά. Ξεκινάει από τον κάτω τέρμα διαδρομής συνεχίζει στον άνω τέρμα διαδρομής μετά πάει στο μπουτον stop, σε όλες τις επαφές των πορτών, στην επαφή BUS που είναι η μεσαία συρομένη πόρτα, μετά στις επαφές των κλειδαριών που κλειδώνουν οι πόρτες για να μην πέσει κανένας στο κενό. Οπότε άμα κάποια από αυτές τις επαφές ανοίξει ο ανελκυστήρας δεν δουλεύει. Μετά έχουμε τα φωτά μέσα στον ανελκυστήρα που λειτουργούν σε 24 ή 42 Volt. Στη συνέχεια έχουμε τα μαγνητικά συνδέονται οι μαγνήτες ανόδου καθόδου και ζώνης που λειτουργούν όταν το ασανσέρ αρχίζει να κόβει ταχύτητα πριν φτάσει στον κάθε όροφο και λειτουργούν στα 220 ή 48 ή 12 Volt. Μετά έχουμε τα φωτά ασφαλείας που θα ανάβουν όταν γίνει διακοπή ρεύματος. Το κουδούνι είναι συνδεδεμένο σε σειρά με μια μπαταρία και ένα μπουτον. Το Gong είναι το κουδουνάκι που χτυπάει όταν φτάσει το ασανσέρ σε κάθε όροφο. Η λάμπα υπερφόρτωσης είναι η λάμπα που θα ανάψει όταν υπερβούν το όριο βάρους του ανελκυστήρα. Μετά έχουμε τα λαμπάκια ανόδου και καθόδου και τα άνω προτέρματα και τα κάτω προτέρματα που σταματήσει τέρμα πάνω και τέρμα κάτω ο ανελκυστήρας. Έχουμε και ένα φωτοκύτταρο που το βάζουμε στην πόρτα σε περίπτωση π κλείνει η πόρτα και πάει να μπει κάποιος μέσα να ανοίξει μην του πιάσει κανένα χέρι ή πόδι. Επίσης υπάρχει και ένα μπουτον κλεισίματος πόρτας που όταν βιάζεσαι το πατάς για να κλείσει γρήγορα η πόρτα. Μετά στην κεντρική πλακέτα συνδέονται όλες οι εσωτερικές κλείσεις του θαλάμου και όλες οι εξωτερικές κλείσεις του κάθε ορόφου. Μετά πάμε στις βαλβίδες που έχουμε την μεγάλη ανόδου και μεγάλη καθόδου που είναι όταν το ασανσέρ βρίσκεται σε λειτούργει και ανεβαίνει η κατεβαίνει και η μικρή ανόδου, μικρή καθόδου που είναι όταν αρχίζει και κόβει ταχύτητα πριν φτάσει στον κάθε όροφο. Επίσης έχουμε τον απεγκλωβισμό που όταν κλειστεί κάποιος μέσα θα αρχίσει να κάνει ισοστάθμιση με το κατασκευαστικό βάρος του ασανσέρ και το βάρος που έχει μέσα και ανάλογα θα σε βγάλει στο πάνω όροφο η στον κάτω όροφο εκτός από τον υδραυλικό ανελκυστήρα που σε βγάζει πάντα στον κάτω όροφο. Και τέρμα αριστερά έχουμε την σύνδεση αστέρα-τρίγωνο με το κινητήρα

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

### ΒΛΑΒΕΣ – ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

#### 9.1. ΒΛΑΒΕΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ – ΕΝΔΕΙΚΝΥΟΜΕΝΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ

Σ' αυτή την ενότητα θα ασχοληθούμε με βλάβες που εμφανίζονται με μεγάλη συχνότητα στις εγκαταστάσεις των ανελκυστήρων και θα δώσουμε και τρόπους αντιμετώπισής τους.

· Μια κύρια και γενικευμένη βλάβη που μπορεί να παρουσιαστεί, είναι να μην λειτουργεί ο ανελκυστήρας. Αυτό το γεγονός μπορεί να οφείλεται:  
Α. στη διακοπή της παροχής της ηλεκτρικής ενέργειας από το δίκτυο της ΔΕΗ. Οι ενδεικνυόμενες ενέργειες που μπορούμε να ακολουθήσουμε είναι οι εξής:  
Αναμονή αποκατάστασης της παροχής από τη ΔΕΗ, εφόσον δεν βρίσκονται άνθρωποι μέσα στο θαλαμίσκο, αλλιώς ενεργούμε ως εξής:

1. Ανοίγουμε όλους τους διακόπτες παροχής της ηλεκτρικής ενέργειας.
2. Ελευθερώνουμε με το χέρι το φρένο και έπειτα περιστρέφουμε το βολάν φέρνοντας το θαλαμίσκο ακριβώς σε ένα από τα δάπεδα των ορόφων.

Έτσι, ανοίγει η πόρτα και μπορούν να ελευθερωθούν τα εγκλωβισμένα άτομα.

Β. στο ότι ο αυτόματος δεν οπλίζει.

Σε αυτή τη περίπτωση αν δεν έχουμε διακοπή από τη ΔΕΗ, ελέγχουμε τη συνέχεια των τριών φάσεων.

Γ. σε βραχυκύκλωμα προς τη γη.

Αν υπάρχει συνέχεια στις τρεις φάσεις και δεν οπλίζει ο αυτόματος, τότε πιθανόν να έχουμε κύκλωμα μεταξύ των ενεργών αγωγών και της γης ( διαρροή ).

- Μια άλλη βλάβη που ενδεχομένως μπορεί να παρουσιαστεί είναι η πτώση του αυτόματου κατ' επανάληψη. Αυτή η βλάβη μπορεί να οφείλεται:

Α. σε βραχυκύκλωμα ή διαρροή του ενεργού αγωγού προς τη γη.

Για αυτό το γεγονός, χρειάζεται εντοπισμός του βραχυκυκλώματος ή της διαρροής, με τη βοήθεια ωμόμετρου ή μέγγερ και επιδιόρθωση αυτού.

Β. σε υπερθέρμανση του κινητήρα, λόγω συνεχούς λειτουργίας.

Αποτέλεσμα της συγκεκριμένης βλάβης είναι να διαπιστώσουμε πτώση του θερμικού στον αυτόματο διακόπτη. Οι ενέργειες που μπορούμε να ακολουθήσουμε, είναι να αφήσουμε το κινητήρα να ψυχθεί και να ρυθμίσουμε τα θερμικά του αυτόματου στην ένταση συνεχούς λειτουργίας του κινητήρα.

Γ. στο λανθασμένο υπολογισμό των φορτίων του θαλαμίσκου και του αντίβαρου.

Αυτό που μπορούμε να κάνουμε, είναι να βάλουμε στο θαλαμίσκο το μισό του ωφέλιμου φορτίου και να παρακολουθούμε την ένταση μιας φάσης του κινητήρα τόσο κατά την άνοδο, όσο και κατά την κάθοδο. Για ορθό υπολογισμό, θα πρέπει η ένταση της φάσης, κατά τον παραπάνω έλεγχο, να είναι πάντα ίδια.

Δ. στην ελαττωματική λειτουργία του φρένου.

Παρατηρούμε ότι οι σιαγόνες του φρένου δεν ανοίγουν καλά. Έτσι, κατά την κίνηση του θαλάμου προστίθεται νέο φορτίο από το φρένο στον κινητήρα. Ρυθμίζουμε το φρένο.



Η τρίτη κατά σειρά βλάβη για τους ανελκυστήρες, είναι να σταθμεύει ο θάλαμος λανθασμένα.

Αυτό οφείλεται, σε βλάβη στο σύστημα που εκτελεί τις εντολές του κοντρόλλερ.

Οι ενδεικνυόμενες ενέργειες που κάνουμε σε μια τέτοια περίπτωση είναι:

1. Αν ο θάλαμος ξεφεύγει κατά το ίδιο διάστημα από όλα τα δάπεδα των ορόφων, ρυθμίζουμε κατάλληλα το χωνί του θαλαμίσκου.

Στη περίπτωση ύπαρξης οροφωδιαλογέα, γίνεται ρύθμιση πάνω στο δίσκο του.

2. Αν δεν ξεφεύγει ο θάλαμος το ίδιο σε όλους τους ορόφους, τότε η ρύθμιση γίνεται στους διακόπτες ορόφων, οι οποίοι είναι τοποθετημένοι στο τοίχωμα του φρέατος.

Σε περίπτωση ύπαρξης οροφωδιαλογέα, ρυθμίζουμε τους βρισκόμενους πάνω σ' αυτόν διακόπτες που αντιστοιχούν στους διάφορους ορόφους.

- Μια ακόμη βλάβη στους ανελκυστήρες είναι να μην πηγαίνει ο θάλαμος στον επιθυμητό όροφο.

Μπορεί να οφείλεται στο ότι:

A. δεν έχουμε γενική ή μερική αποστολή της κλήσης.

Απαιτείται έλεγχος της συνέχειας του γενικού σύρματος της εσωτερικής κλήσης ή του αγωγού που αντιστοιχεί στον εξεταζόμενο όροφο ( δηλαδή στον όροφο κλήσης, στον οποίο στάθμευσε ο θαλαμίσκος ).

B. έχει καεί το πηνίο του κοντρόλλερ.

Πρέπει να γίνει αντικατάσταση του πηνίου.

Γ. έχει γυρίσει ο διακόπτης του ορόφου.

Αυτό που πρέπει να γίνει, είναι η επαναφορά του διακόπτη του ορόφου στην ορθή θέση.

- Όσον αφορά για τη βλάβη που ο ανελκυστήρας καθυστερεί να ξεκινήσει, η μοναδική αιτία είναι η πιθανή καθυστέρηση όπλισης του μαγνήτη μανδάλωσης.

Η αντιμετώπιση αυτής της βλάβης απαιτεί καθαρισμό του πυρήνα του μαγνήτη μανδάλωσης με ειδικό λάδι, ίδιο με το χρησιμοποιούμενο στους πυρήνες των φρένων.

Αν εξακολουθεί η καθυστέρηση, αυξάνουμε μέσα σε επιτρεπτά όρια τη τάση του ηλεκτρομαγνήτη του φρένου.

- Άλλη μια βλάβη είναι ο θάλαμος να σταθμεύει απτόμα ή να ολισθαίνει κατά την στάθμευση.

Η αιτία γι' αυτή τη βλάβη συνίσταται στο ότι έχει απορυθμιστεί το φρένο.

Απαιτείται προσεκτική ρύθμιση του φρένου ( λασκάρισμα ή σφίξιμο ).

- Επιπλέον, μπορεί να παρουσιαστεί και κακή ισοστάθμιση (δηλαδή, στάθμευση κατά την άνοδο = 20 cm χαμηλότερα και κατά την κάθοδο = 5 cm ψηλότερα του δαπέδου του ορόφου ).

Αιτία είναι η κακή λειτουργία του διακόπτη του ορόφου και για να εξαλειφθεί η συγκεκριμένη βλάβη απαιτείται η ρύθμιση του διακόπτη του ορόφου, ώστε να επιτυγχάνεται καθυστέρηση στη διακοπή του ρεύματος στη κανονική θέση.

- Μια ακόμα βλάβη μπορεί να έγκειται στο γεγονός ότι ο κινητήρας κάνει θόρυβο και δεν ξεκινά.

Αυτή η βλάβη οφείλεται:

A. σε διακοπή μιας φάσης.

Για να αποκατασταθεί το πρόβλημα θα πρέπει να ελέγχεται η συνέχεια των τριών φάσεων και να αποκαθίσταται τυχόν διακοπή.

Β. σε ελαττωματικό φρένο.

Θα πρέπει να καθαρίσουμε το φρένο με λεπτό σμυριδόπανο και να αλείψουμε την επιφάνεια με ελάχιστη ποσότητα κατάλληλου λαδιού.

· Τέλος, στους ανελκυστήρες μπορεί να παρουσιαστεί και το γεγονός να μην λειτουργεί ο κινητήρας.

Οι πιθανές αιτίες για τη βλάβη αυτή είναι:

1. η διακοπή του ρεύματος,
2. οι καμένες ασφάλειες,
3. να μην σπλίζει ο αυτόματος.

Οι παραπάνω βλάβες ελέγχονται εύκολα.

4. να είναι ανοιγμένο το ρελέ διαφυγής και
5. να είναι ανοικτό το κύκλωμα των διακοπών και των ασφαλιστικών διατάξεων ( αρπάγης, ρεγουλατόρου κλπ. ).

Αυτές οι βλάβες ελέγχονται μόνο από έμπειρο τεχνίτη.

## 9.2. ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ ΓΕΝΝΗΤΡΙΩΝ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ Σ. Ρ. ( ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ )

### ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Η συντήρηση του συλλέκτη των κινητήρων και των γεννητριών συνεχούς ρεύματος θεωρείται από πολλούς ως ένα από τα δυσκολότερα πρακτικά προβλήματα της ηλεκτρολογίας. Η ικανοποιητική λύση του, προϋποθέτει γνώσεις τόσο ηλεκτρολογίας, όσο και μηχανολογίας, αλλά κυρίως τεράστια πρακτική πείρα. Συχνά, οι βλάβες του συλλέκτη δεν μπορούν εύκολα και με βεβαιότητα να αποδοθούν σε κάποια συγκεκριμένη αιτία, ενώ η επισκευή τους είναι δύσκολη και δαπανηρή. Γι ' αυτό, πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην προληπτική συντήρηση.

Ο συντηρητής πρέπει να εκτελεί ένα πρόγραμμα συχνών περιοδικών ελέγχων τόσο με το συλλέκτη σε λειτουργία, όσο και με το συλλέκτη σταματημένο.

Σε κάθε επίσκεψη πρέπει να γίνεται ένας γρήγορος οπτικός και ακουστικός έλεγχος του συλλέκτη, καθώς και έλεγχος με την αφή για να επιβεβαιωθεί ότι ισχύουν τα παρακάτω:

1. Ο συλλέκτης πρέπει να παρουσιάζει αθόρυβη λειτουργία.
2. Δεν πρέπει να υπάρχει σπινθηρισμός. ( Κατά το ξεκίνημα και το σταμάτημα του ανελκυστήρα, μια πολύ λεπτή γαλάζια γραμμή σπινθήρων σε όλο το πλάτος του πίσω μέρους των ψηκτρών είναι φυσιολογική, αλλά όχι απαραίτητη ).
3. Η επιφάνεια του συλλέκτη πρέπει να είναι λεία και χωρίς ανωμαλίες. Αυτό ελέγχεται με τον συλλέκτη σταματημένο περνώντας το χέρι περιφερειακά και αξονικά για διαπίστωση τυχόν ανωμαλιών στην επιφάνεια του.
4. Η ενεργός επιφάνεια του συλλέκτη πρέπει να είναι καλυμμένη με μια λεπτή ομοιόμορφη, μετρίως γυαλιστερή μεμβράνη ανοικτού ή σκούρου

- χρώματος. Η μεμβράνη αυτή συνήθως είναι 1000 φορές λεπτότερη από μια τρίχα, αλλά είναι η βάση της σωστής λειτουργίας του συλλέκτη. Σχηματίζεται μετά από 1 έως 3 ημέρες από την πρώτη λειτουργία του συλλέκτη και αποτελείται από τέσσερα στρώματα. Από αυτά, το σημαντικότερο για το " γλίστρημα " της ψήκτρας πάνω στο συλλέκτη είναι το στρώμα των υδρατμών, το οποίο σχηματίζεται από την υγρασία που υπάρχει στην ατμόσφαιρα. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι μια ατμόσφαιρα υπερβολικά ξερή, είναι δυσμενής για το συλλέκτη.
5. Ο συλλέκτης πρέπει να είναι καθαρός από ξένα σώματα ( κυρίως σκόνη αναμιγμένη με λιπαρές ουσίες ).Πρέπει να καθαρίζεται με καραβόπανο τυλιγμένο σε μερικές στρώσεις και τοποθετημένο στην άκρη ενός ξύλου. Πιέζοντας το καραβόπανο πάνω στο συλλέκτη από άκρη σε άκρη πετυχαίνουμε ικανοποιητικό καθαρισμό του συλλέκτη.
6. Έλεγχος φθοράς των ψηκτρών. Οι ψήκτρες πρέπει να αλλάζουν όταν παρουσιάσουν φθορά.

Επιπλέον, θα πρέπει να προσεχθούν και τα εξής:

- Δεν πρέπει να αλλάζονται όλες οι ψήκτρες ταυτόχρονα (το πολύ δύο ψήκτρες τη φορά και από διαφορετικά σημεία ).Και αυτό γιατί μετά τη τοποθέτηση, πρέπει να περάσει κάποιος χρόνος προσαρμογής της ψήκτρας στο συλλέκτη. Κατά το χρόνο αυτό η ψήκτρα δεν " πατάει " καλά και συνεπώς η λειτουργία της δεν είναι σωστή.
- Για το παραπάνω λόγο, πρέπει κατά τη τοποθέτηση να προσαρμόσουμε τη ψήκτρα όσο το δυνατόν καλύτερα στη καμπυλότητα του συλλέκτη. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση λουρίδων γυαλόχαρτου κομμένων στο πλάτος της ψήκτρας.

Επίσης, απαιτείται προσοχή και στα εξής σημεία:

- Πρέπει να χρησιμοποιούμε γυαλόχαρτο και ποτέ σμυριδόπανο, γιατί τα τρίμματα του σμυριδιού είναι καλοί αγωγοί και δημιουργούν βραχυκυκλώματα μεταξύ τομέων.
- Πρέπει η εργασία της αλλαγής των ψηκτρών να γίνεται με κατεβασμένο το γενικό διακόπτη.
- Πρέπει το γυαλόχαρτο να το κρατάμε κολλητό στο συλλέκτη, ώστε να παίρνει όλη η επιφάνεια της ψήκτρας, τη καμπυλότητα και να μην τρώγονται τα άκρα της.
- Αν το μηχάνημα είναι διπλής κατεύθυνσης, η κίνηση του γυαλόχαρτου να γίνεται παλινδρομική. Αν όμως είναι μονής κατεύθυνσεως η κίνηση να γίνεται προς τη κατεύθυνση της περιστροφής μόνο.
- Μετά την αλλαγή ψηκτρών και πριν το μηχάνημα μπει σε λειτουργία, να καθαρίζεται ο συλλέκτης από τη σκόνη του κάρβουνου και του γυαλόχαρτου.
- Τέλος, περιπτώ είναι να αναφέρουμε ότι πρέπει να χρησιμοποιείται ο σωστός τύπος ψήκτρας ( ως προς το υλικό, τη κατασκευή και τις διαστάσεις ) και ότι όλες οι ψήκτρες στο ίδιο μηχάνημα πρέπει να είναι του ίδιου τύπου. Πολύ σκληρές ψήκτρες μπορεί να δημιουργήσουν μηχανική φθορά στο συλλέκτη, ενώ πολύ μαλακές προκαλούν κυρίως ηλεκτρικής φύσεως προβλήματα.

7. Έλεγχος της κατάστασης των ψηκτροθηκών. Ο προορισμός της ψηκτροθήκης είναι να οδηγεί με τη κατάλληλη πίεση και υπό την κατάλληλη γωνία, τη ψήκτρα στην επαφή της με το συλλέκτη.

Η ψήκτρα πρέπει να είναι ελεύθερη να κινείται κατακόρυφα, ώστε να διατηρεί την επαφή με το συλλέκτη καθώς φθείρεται και για να υποχωρεί σε τυχόν έκκεντρη περιστροφή του συλλέκτη. Αντίθετα, δεν πρέπει να υπάρχει πολύς αέρας που να επιτρέπει στη ψήκτρα να κινείται δεξιά – αριστερά ή μπροστά – πίσω.

### Πίεση ψηκτρών

Οι ψήκτρες πρέπει να “ πατούν ” πάνω στο συλλέκτη με τη κατάλληλη πίεση και να “ πατούν ” όλες με την ίδια πίεση.

Οι κατασκευαστές συμφωνούν ότι για τις ηλεκτρογραφικές ψήκτρες, η ιδανική πίεση πάνω στο συλλέκτη είναι 2 και 3 psi.

Μικρότερη πίεση προκαλεί φθορά που οφείλεται σε ηλεκτρικά αίτια ( σπινθηρισμό κλπ. ), ενώ μεγαλύτερη πίεση προκαλεί μηχανική φθορά.

Τα ελατήρια των ψηκτροθηκών εξασθενούν με τη μακροχρόνια χρήση και δεν μπορεί να επιτευχθεί η ζητούμενη πίεση. Σ ‘ αυτή τη περίπτωση, χρειάζεται αλλαγή το ελατήριο.

Στις νέου τύπου ψηκτροθήκες που έχουν ελατήριο σταθερής πίεσης, δεν υπάρχει θέμα μέτρησης της πίεσης του ελατηρίου.

### Γωνία ψηκτρών

Η γωνία με την οποία η ψήκτρα συναντά το συλλέκτη είναι πολύ σημαντική και γι ‘ αυτό δεν πρέπει να αλλάζουν οι γωνίες των ψηκτροθηκών που αντικαθίστανται.

Αν αντικατασταθούν όλες οι ψήκτρες, είναι δύσκολο να τοποθετηθούν οι καινούριες με τη σωστή γωνία και γι ‘ αυτό υπάρχουν ειδικοί οδηγοί για κάθε τύπο μηχανήματος με τη βοήθεια των οποίων ρυθμίζουμε τη γωνία.

### Ευθυγράμμιση ψηκτρών

Οι ψήκτρες πρέπει να είναι ευθυγραμμισμένες μεταξύ τους σε κάθε “ κλαδί ” και παράλληλες με τις ράβδους του συλλέκτη. Σε αντίθετη περίπτωση, θα δημιουργηθεί σπινθηρισμός και γενικά κακή λειτουργία.

Μέρος της ειδικής συντήρησης των συλλεκτών πρέπει να είναι ο έλεγχος της ευθυγράμμισης των ψηκτρών.

Αν οι ψήκτρες τείνουν να φύγουν από την ευθυγράμμιση τους πρέπει να ευθυγραμμιστούν και να σφιχτούν οι βίδες στερέωσης των ψηκτροθηκών πάνω στα “ κλαδιά “. Επίσης, όταν μια ψηκτροθήκη αντικατασταθεί, πρέπει να προσεχθεί η ευθυγράμμιση της με τις άλλες.

### Βλάβες του συλλέκτη

Η εμφάνιση του συλλέκτη είναι ο κύριος οδηγός του πεπειραμένου τεχνίτη.

Θα αναφέρουμε ενδεικτικά μερικές συνηθισμένες περιπτώσεις:

### Ο ιδανικός συλλέκτης

Φαίνεται η ομοιόμορφη, μετρίως γυαλιστερή μεμβράνη, η οποία καλύπτει την ενεργό επιφάνεια του συλλέκτη.

### Γραμμώσεις στη μεμβράνη

Αυτή η εξέλιξη μας δείχνει ένα σήμα πιθανού κινδύνου. Όσο οι γραμμώσεις μένουν στη μεμβράνη και δεν υπάρχει σπινθηρισμός, δεν υπάρχει πρόβλημα, αλλά χρειάζεται προσοχή για να μην αρχίσει να τρώγεται κατά τον ίδιο τρόπο ο συλλέκτης.

Οι αιτίες μπορεί να είναι:

- Υπερβολικό φορτίο ή αντίθετα παρατεταμένη λειτουργία χωρίς φορτίο.
- Ξένες ουσίες στο συλλέκτη.
- Χαμηλή πίεση των ψηκτρών.
- Σκληρές ή πορώδεις ψήκτρες και
- Βρώμικος συλλέκτης.

### Διαφορές χρώματος μεταξύ των διαδρομών των ψηκτρών

Αυτό το γεγονός, μπορεί να σημαίνει ότι η υπάρχουσα ή μια προηγούμενη ψήκτρα δεν ήταν σωστή και έχει καταστραφεί η μεμβράνη.

### Διαφορές του χρώματος μεταξύ των ράβδων του συλλέκτη

Συνήθως, οι αλλαγές χρώματος είναι σε κανονικά διαστήματα και έχουν σχέση με την εσωτερική σύνδεση του μηχανήματος.

### Ο χαλκός των τομέων να εξέχει στη περιοχή της μήκας

Πρόκειται για μια μηχανική φθορά που οφείλεται συνήθως σε πολύ σκληρές ψήκτρες.

### Σκάψιμο του συλλέκτη καθ' όλο το μήκος των ψηκτρών

Η κατάσταση αυτή προκαλείται από σκληρές ψήκτρες με υψηλή πίεση ή από σκόνη στο περιβάλλον ή από έντονο σπινθηρισμό.

### Υπερβολικά γυαλιστερή επιφάνεια

Συνήθως ακολουθείται και από θόρυβο. Σημαίνει υπερβολική πίεση ψηκτρών ή λάθος τύπο ψηκτρών.

### Σκάψιμο του συλλέκτη ακανόνιστα

Μπορεί να προκληθεί από:

- Πορώδεις ψήκτρες
- Πολύ χαμηλή πίεση
- Παρατεταμένη λειτουργία χωρίς φορτίο ( γεννήτριες )
- Χαμηλή πυκνότητα του ρεύματος ανά ψήκτρα.

Στη περίπτωση αυτή, ενδείκνυται μείωση του αριθμού των ψηκτρών σε κάθε " κλαδί " .

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

### ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

#### 10.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η συντήρηση των ανελκυστήρων είναι υποχρεωτική σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 11 της ΑΠ 18173/30.8.88

Η συντήρηση αφορά τους παλιούς, αλλά και τους νέους ανελκυστήρες και πραγματοποιείται σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις από τους αδειούχους συντηρητές Δ' ειδικότητας.

Σκοπός της συντήρησης του ανελκυστήρα είναι η διατήρηση σε καλή κατάσταση συγκεκριμένων τμημάτων και εξαρτημάτων της εγκατάστασης για την αποφυγή ατυχημάτων.

Συγκεκριμένα καθιερώνεται τακτική συντήρηση μια φορά το μήνα για τους ανελκυστήρες κοινής χρήσης με αριθμό πλήρων διαδρομών 10000 την εβδομάδα.

Το όριο αυτό υπολογίζεται από τη σχέση:

$$a = \sigma * H * n$$

όπου:

- ν σ = ο αριθμός ζεύξεων του ηλεκτροκινητήρα
- ν α = ο αριθμός των πλήρων διαδρομών
- ν Η = ο αριθμός των ωρών λειτουργίας την εβδομάδα.
- ν n = συντελεστής λειτουργίας ίσος με 0.5

#### Παράδειγμα εφαρμογής

Για ηλεκτροκινητήρα με αριθμό ζεύξεων 90 ανά ώρα έχουμε:

$$a = 90 * 24 * 7 * 0.5 = 7560$$

Αντιθέτως, καθιερώνεται τακτική συντήρηση δύο φορές το μήνα για ανελκυστήρες που πραγματοποιούν αριθμό πλήρων διαδρομών μεγαλύτερο από 10000 την εβδομάδα ή σε ανελκυστήρες που λειτουργούν σε κτίρια ειδικής χρήσης.

Ο αριθμός συντήρησης κάθε ανελκυστήρα αναφέρεται στα στοιχεία του ανελκυστήρα και δηλώνεται κάθε φορά από τον αδειούχο συντηρητή που αναλαμβάνει τη συντήρηση.

#### 10.2. ΑΔΕΙΑ ΣΥΝΕΡΓΕΙΟΥ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

Καθιερώνεται ο θεσμός του κινητού συνεργείου, στο οποίο έχει δικαίωμα να προΐσταται ο αδειούχος συντηρητής Δ' ειδικότητας και ο οποίος είναι εφοδιασμένος με Άδεια Συνεργείου Συντήρησης Ανελκυστήρων.

Κάθε κινητό συνεργείο μπορεί να χρεωθεί και να πραγματοποιεί μέχρι 105 συντηρήσεις το μήνα. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι σημασία έχει ο αριθμός συντηρήσεων και όχι ο αριθμός των συντηρούμενων ανελκυστήρων, γιατί έχουν συντηρήσεις μια και δυο φορές το μήνα. Κατά συνέπεια ο αριθμός των συντηρήσεων είναι το άθροισμα των απλών και των διπλών συντηρήσεων.

Τέλος,κατάτησυντήρησητουανελκυστήραπρέπεινα πραγματοποιούνται οι παρακάτω εργασίες:

1. Επιθεώρηση του φρεατίου (τοιχώματα, οροφή).
2. Επιθεώρηση στη στήριξη και ευθυγράμμιση των οδηγών.
3. Επιθεώρηση εύκαμπτου καλωδίου και διακλαδωτήρων.
4. Επιθεώρηση και καθαρισμός διακοπών ασφαλείας και συστήματος προμανδάλωσης.
5. Επιθεώρηση της συσκευής αρπάγης και λειτουργία του διακόπτη ασφαλείας.
6. Εξέταση της καλής λειτουργίας των διακοπών τέρματος διαδρομής του κινητού δαπέδου του θαλάμου και του ψευδοδαπέδου.
7. Επιθεώρηση των σημείων πρόσδεσης των συρματόσχοινων στο θάλαμο και στο αντίβαρο.
8. Επιθεώρηση των συρματόσχοινων ανάρτησης και του συρματόσχοινου του ρυθμιστή ταχύτητας.
9. Λίπανση όλων των κινητών μερών του ανελκυστήρα.
10. Επιθεώρηση της λειτουργίας των κουδουνιών κινδύνου.
11. Επιθεώρηση των πέδινων των οδηγών.
12. Εξέταση της καλής κατάστασης των φερμουίτ του φρένου και της καλής του λειτουργίας.
13. Συμπλήρωση με λάδι του κιβωτίου του ατέρμονα και του αυτόματου διακόπτη.
14. Εξέταση της περίπτωσης της διαρροής του ρεύματος.
15. Επιθεώρηση των επαφών των πηνίων των ορόφων και των ηλεκτρονόμων ανόδου – καθόδου.
16. Εξέταση της ολίσθησης των συρματόσχοινων στη τροχαλία τριβής και στο ρυθμιστή ταχύτητας.
17. Εξέταση του ρελέ διαφυγής.
18. Επιθεώρηση των ασφαλειών για τυχόν βραχυκύκλωμα.
19. Επιθεώρηση του φωτισμού του μηχανοστασίου, του τροχαλιοστασίου και του φρεατίου.
20. Επιθεώρηση της κομβιοδόχης χειρισμού.

### 10.3. ΔΙΑΚΟΠΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

Όταν κατά τη λειτουργία ή τη συντήρηση του ανελκυστήρα διαπιστωθεί ανωμαλία στο μηχανισμό κίνησης, στις διατάξεις ασφαλείας ή στο πίνακα χειρισμού, τότε ο ανελκυστήρας πρέπει να τεθεί αμέσως εκτός λειτουργίας. Δηλαδή ο συντηρητής είναι υποχρεωμένος να ακινητοποιεί τον ανελκυστήρα που δεν κινείται με ασφάλεια.

Το μέτρο αυτό πρέπει να παίρνεται όταν:

- i. Δεν λειτουργεί η μανδάλωση των θυρών.
- ii. Δεν λειτουργεί η αρπάγη.
- iii. Παρουσιάζονται ανωμαλίες στο πίνακα χειρισμού.

- iv. Υπάρχουν προβλήματα στο μηχανισμό κίνησης, λόγω φθοράς από τριβή ή θραύση.
- v. Παρουσιάζεται ολίσθηση (μεγαλύτερη από τα επιτρεπόμενα όρια).
- vi. Ο θάλαμος δεν σταματάει στις ακραίες θέσεις.
- vii. Τα συρματόσχοινα είναι τόσο φθαρμένα, ώστε να θέλουν αντικατάσταση.
- viii. Ο φωτισμός του θαλάμου ή η κομβιοδόχη, εσωτερική ή εξωτερική, παρουσιάζει βλάβη.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11

### ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΗΧΑΝΟΚΙΝΗΤΟΥ ΚΑΙ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

#### A. Υπολογισμός στοιχείων μηχανοκίνητου ανελκυστήρα

Το πρώτο μας βήμα για τον υπολογισμό των στοιχείων ενός μηχανοκίνητου ανελκυστήρα, είναι να μας γνωστοποιηθούν τα κατασκευαστικά δεδομένα ( όπως π.χ. το είδος του ανελκυστήρα, ο αριθμός των ατόμων που θα μεταφέρονται και άλλα πολλά ακόμα ), που παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:



ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

1	Είδος ανελκυστήρα	προσώπων
2	Άτομα	4
3	Ωφέλιμο φορτίο	$Q = 4 \times 75 \text{ kg} = 300 \text{ kg}$
4	Βάρος πλαισίου και θαλάμου	$F = 300 \text{ kg}$
5	Βάρος του αντιβάρου ( $G = F + 0.5Q$ )	$G = 450 \text{ kg}$
6	Τύπος πέδησης (ακαριαία με $m \geq 5$ )	
7	Συντελεστής κρούσης	$m = 5$
8	Τύπος οδηγών	T 50X50X9
9	Διατομή οδηγού	$\Omega = 7,15 \text{ cm}^2$
10	Διάμετρος οπών οδηγού	$d_1 = 1.0 \text{ cm}$
11	Πάχος πέλματος οδηγού	$S = 0.65 \text{ cm}$
12	Εγκάρσια διατομή αρμοκαλύπτρας	$\Omega_s = 6.0 \text{ cm}^2$
13	Πάχος αρμοκαλύπτρας	$S_1 = 1.0 \text{ cm}$
14	Αριθμός κοχλιών	$Z_1 = 4$
15	Διάμετρος στελέχους κοχλιών	$d_2 = 0.952 \text{ cm}$
16	Μήκος λυγισμού	$l = 126 \text{ cm}$
17	Ελάχιστη ροπή αδρανείας οδηγού	$J = 6.7 \text{ cm}^4$
18	Ελάχιστη ακτίνα οδηγού	$i = 0.97 \text{ cm}$
19	Αριθμός συρματοσχοίνων	$Z_1 = 4$
20	Δύναμη θραύσης συρματοσχοίνων	$B = 5000 \text{ kg}$
21	Διάμετρος συρματοσχοίνων	$d = 1.0 \text{ cm}$
22	Διάμετρος τροχαλίας τριβής ( $D \geq 40d$ )	$D = 48 \text{ cm}$
23	Συντελεστής $\rho$	$\rho = 8.06$
24	Συντελεστής αδρανειακών δυνάμεων	$\varphi(b) = 1.33 \text{ ή } 1.00$
25	Συντελεστής τριβής	$f(\mu) = 0.291 \approx 0.3$
26	Γωνία αύλακος τροχαλίας τριβής	$\gamma = 36^\circ$
27	Γωνία τύλιξης στη τροχαλία τριβής	$\beta = 170^\circ = 2.97 \text{ rad}$
28	Δράση δύναμη ( $P = Q + F - G$ )	$P = 150 \text{ kg}$
29	Ταχύτητα κίνησης του θαλάμου	$V = 0.65 \text{ m/s}$
30	Γωνία αύλακος τροχαλίας ρυθμιστή ταχύτητας	$\gamma_1 = 30^\circ$
31	Γωνία τύλιξης στη τροχαλία του ρυθμιστή	$\beta_1 = 3.14 \text{ rad}$
32	Απαιτούμενη δύναμη για την ενεργοποίηση της συσκευής της αρπάγης ( $R \geq 50 \text{ kg}$ )	$R = 55 \text{ kg}$
33	Βάρος αντιβάρου του ρυθμιστή ταχύτητας ή δύναμη τανύσεως των συρματοσχοίνων	$G_A = 15 \text{ kg}$ ή $G_A = 60 \text{ kg}$
34	Αριθμός συρματοσχοίνων του ρυθμιστή	$Z_2 = 1$
35	Δύναμη θραύσης συρματοσχοίνου ρυθμιστή	$B_1 = 2000 \text{ kg}$
36	Διάμετρος συρματοσχοίνου ρυθμιστή	$d_2 = 0.6 \text{ cm}$
37	Διάμετρος τροχαλίας ρυθμιστή ( $D_2 \geq 40d_2$ )	$D_2 = 24 \text{ cm}$
38	Γωνία υποκοπής της αύλακος	$\alpha = 35$

Στη συνέχεια, πρέπει να γίνει ο υπολογισμός των οδηγών, των συρματοσχοίνων θαλάμου – αντίβαρου, της τροχαλίας τριβής, του ηλεκτροκινητήρα και του συστήματος του ρυθμιστή ταχύτητας.

## ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΟΔΗΓΩΝ

Έλεγχος των οδηγών σε εφελκυσμό όταν αυτοί είναι πακτωμένοι στην πλάκα οροφής του φρεατίου

$$\text{Εφελκυστική τάση : } \sigma = \frac{m(F+Q)}{2\Omega_1},$$

$$\text{όπου } \Omega_1 = \Omega - 2d_1 \cdot S = 7.15 - 2 \cdot 0.65 = 5.85 \text{ cm}^2.$$

$$\text{Άρα: } \sigma = \frac{5(300+300)}{2 \cdot 5.85} = 256 \text{ kg/cm}^2 \leq 600 \text{ kg/cm}^2 \text{ για St37}$$

Έλεγχος των οδηγών σε λυγισμό όταν αυτοί είναι πακτωμένοι στο δάπεδο του φρεατίου

Ακολουθείται η “μέθοδος ω”:

$$\text{Τάση λυγισμού : } \sigma = \omega \cdot \frac{m(F+Q)}{2\Omega}.$$

Ο προσδιορισμός του συντελεστή ω γίνεται συναρτήσει της τιμής της λυγιρότητας λ:

$$\lambda = \frac{l}{i}$$

όπου με  $i$  παριστάνεται η ελάχιστη ακτίνα αδρανείας του οδηγού που υπολογίζεται από τη σχέση:

$$i = \sqrt{\frac{J}{\Omega}} = \sqrt{\frac{6.7}{7.15}} = 0.97 \text{ cm}.$$

$$\text{Άρα: } \lambda = \frac{126}{0.97} = 130.$$

Η τιμή του ω λαμβάνεται συναρτήσει της λυγιρότητας λ είτε από Πίνακες που αντιστοιχούν σε κάθε είδος υλικού των οδηγών (π.χ. St37, St42 κλπ) είτε από αντίστοιχες εκφράσεις υπολογισμού. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, θεωρώντας ότι οι οδηγοί κατασκευάζονται από St37, ο αντίστοιχος Πίνακας παρέχει για  $\lambda=130$  την τιμή  $\omega=2.85$ . Κατά συνέπεια:

$$\sigma = 2.85 \cdot \frac{5(300+300)}{2 \cdot 7.15} = 595 \text{ kg/cm}^2 \leq 600 \text{ kg/cm}^2 \text{ για St37}.$$

### Έλεγχος των αρμοκαλύπτρων σε εφελκυσμό

$$\text{Εφελκυστική τάση: } \sigma = \frac{m(F+Q)}{2\Omega_2},$$

$$\text{όπου } \Omega_2 = \Omega_s - 2d_1 \cdot S_1 = 6.0 - 2 \cdot 1.0 \cdot 0.65 = 4 \text{ cm}^2.$$

$$\text{Άρα: } \sigma = \frac{5(300+300)}{2 \cdot 4} = 375 \text{ kg/cm}^2 \leq 600 \text{ kg/cm}^2 \text{ για St37.}$$

### Έλεγχος των κογλιών σύνδεσης σε διάτμηση

$$\text{Διατμητική τάση: } \tau = \frac{m(F+Q)}{2 \cdot Z_1 \cdot q},$$

$$\text{όπου } q = \frac{\pi d_2^2}{4} = \frac{3.14 \cdot 0.952^2}{4} = 0.71 \text{ cm}^2.$$

$$\text{Άρα: } \tau = \frac{5(300+300)}{2 \cdot 4 \cdot 0.71} = 528 \text{ kg/cm}^2 \leq 600 \text{ kg/cm}^2 \text{ για St42}$$

## ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΩΝ ΘΑΛΑΜΟΥ - ΑΝΤΙΒΑΡΟΥ

Ο συντελεστής ασφαλείας που προκύπτει θεωρώντας τα κατασκευαστικά δεδομένα της Παραγράφου 1, είναι:

$$\gamma = \frac{Z \cdot B}{F+Q} = \frac{4 \cdot 5000}{300+300} = 33 \geq 14.$$

## ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΤΡΟΧΑΛΙΑΣ ΤΡΙΒΗΣ

Υπολογισμός αντοχής των συρματοσχοινών στην επιφανειακή πίεση των παρειών της αύλακος της τροχαλίας τριβής.

Για τροχαλίες με τραπεζοειδή κατατομή αύλακος (μη σταθερής μορφής), η επιφανειακή πίεση που ασκείται στα συρματοσχοίνα δίνεται από τη σχέση:

$$K = \frac{F+Q}{Z \cdot d \cdot D} \cdot \frac{1}{\sin\left(\frac{\gamma}{2}\right)} = \frac{300+300}{4 \cdot 1.0 \cdot 48} \cdot \frac{1}{0.309} = 10.1 \text{ kg/cm}^2 \leq 23.0 \text{ kg/cm}^2.$$

Για τροχαλίες με ημικυκλική κατατομή αύλακος (σταθερής μορφής), η επιφανειακή πίεση που ασκείται στα συρματοσχοίνα δίνεται από τη σχέση:

$$K = \frac{F + 2 \cdot Q}{Z \cdot d \cdot D} \cdot \rho, \text{ όταν } Q > 0.5F$$

ή από τη σχέση:

$$K = \frac{F + Q}{Z \cdot d \cdot D} \cdot \rho, \text{ όταν } Q < 0.5F.$$

Στη συγκεκριμένη περίπτωση χρησιμοποιείται προφανώς η πρώτη σχέση και ισχύει:

$$K = \frac{300 + 2 \cdot 300}{4 \cdot 1 \cdot 48} \cdot 8.06 = 37.7 \text{ kg/cm}^2 \leq 90 \text{ kg/cm}^2$$

Οι τιμές του συντελεστή  $\rho$  λαμβάνονται από τον αντίστοιχο Πίνακα συναρτήσεως της γωνίας υποκοπής της αύλακος.

#### 4.2) Υπολογισμός ασφαλείας έναντι ολίσθησης των συρματοσχοίωνων.

##### 4.2.1. Υπολογισμός κατά την εκκίνηση ή πέδηση.

Κατά την εκκίνηση ή πέδηση του ανελκυστήρα πρέπει να ισχύει η σχέση:

$$\frac{S_2}{S_1} \cdot \varphi(b) \leq e^{f(\mu)\theta}, \text{ με } \varphi(b) = 1.33 \text{ και } \frac{S_2}{S_1} \geq 1.$$

Για λόγους πληρότητας της ανάλυσης διακρίνονται τρεις περιπτώσεις:

α) Για κενό θάλαμο:  $\frac{S_2}{S_1} = \frac{G}{F} = \frac{450}{300} = 1.5$

β) Για θάλαμο με πλήρες φορτίο:  $\frac{S_2}{S_1} = \frac{Q + F}{G} = \frac{300 + 300}{450} = 1.33$

γ) Για θάλαμο με υπερφόρτωση κατά 50%:  $\frac{S_2}{S_1} = \frac{1.5 \cdot Q + F}{G} = \frac{1.5 \cdot 300 + 300}{450} = 1.66.$

Η δυσμενέστερη από τις παραπάνω τρεις περιπτώσεις είναι ασφαλώς αυτή που αντιστοιχεί στη μεγαλύτερη διαφορά των δυνάμεων στους κλάδους έλξης της τροχαλίας. Κατά συνέπεια, με βάση το μεγαλύτερο λόγο  $\frac{S_2}{S_1} = 1.66$ , ο έλεγχος μη ολίσθησης έχει ως εξής:

$$\frac{S_2}{S_1} \cdot \varphi(b) \leq e^{f(\mu)\theta} \Rightarrow 1.66 \cdot 1.33 \leq 2.718281^{0.291 \cdot 2.97} \Rightarrow 2.20 \leq 2.37.$$

Υπολογισμός κατά την ισοταγή κίνηση.

Κατά την ισοταγή κίνηση του ανελκυστήρα πρέπει να ισχύει η σχέση:

$$\frac{S_2}{S_1} \cdot \varphi(b) \leq e^{f(\mu)\beta}, \text{ με } \varphi(b) = 1.00 \text{ και } \frac{S_2}{S_1} \geq 1.$$

Και πάλι, με βάση την τιμή  $\frac{S_2}{S_1} = 1.66$ , ισχύει

$$\frac{S_2}{S_1} \cdot \varphi(b) \leq e^{f(\mu)\beta} \Rightarrow 1.66 \cdot 1.00 \leq 2.718281^{0.291 \cdot 2.97} \Rightarrow 1.66 \leq 2.37.$$

**A.5. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΑ**

Η απαιτούμενη υποδύναμη του κινητήρα δίνεται από τη σχέση:

$$N = \frac{P \cdot V}{75 \cdot \eta} = \frac{150 \cdot 0.65}{75 \cdot 0.3} = 4.33 \text{ hp}$$

όπου με η παριστάνεται ο βαθμός απόδοσης του κινητήρα.

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΡΥΘΜΙΣΤΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ**

Υπολογισμός ασφαλείας έναντι ολίσθησης του συρματοσχοίνου του ρυθμιστή της ταχύτητας κατά τη λειτουργία της αρπάγης.

Πρέπει να ισχύει η σχέση:

$$\frac{S_2}{S_1} \cdot \varphi(b) \leq e^{f(\mu)\beta}, \text{ με } \varphi(b) = 1.00 \text{ και } \frac{S_2}{S_1} \geq 1.$$

Στην περίπτωση αρπάγης τύπου σφήνας ισχύει:

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{G_A + 2 \cdot R}{G_A}$$

οπότε

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{60 + 2 \cdot 55}{60} = 2.83 \leq 2.97 = 2.718281^{0.348 \cdot 3.14}$$

Υπολογισμός αντοχής του συρματοσχοίνου του ρυθμιστή της ταχύτητας σε εφελκυσμό.

Ο συντελεστής ασφαλείας που προκύπτει θεωρώντας τα κατασκευαστικά δεδομένα της Παραγράφου 1, είναι:

$$r = \frac{Z_2 \cdot B_1}{\frac{G_A + R}{2}} = \frac{1 \cdot 2000}{\frac{60}{2} + 55} = 23.5 \geq 5.$$

6.3) Υπολογισμός αντοχής του συρματοσχοίνου του ρυθμιστή στην επιφανειακή πίεση των παρειών της αύλακος της τροχαλίας.

Κατά τα γνωστά (βλ. Παράγραφο 4.1), για τροχαλία ρυθμιστή με τραπεζοειδή κατατομή αύλακος (μη σταθερής μορφής), η επιφανειακή πίεση δίνεται από τη σχέση:

$$K = \frac{\frac{G_A + R}{2}}{Z_2 \cdot d_2 \cdot D_2} \cdot \frac{1}{\sin\left(\frac{\gamma_1}{2}\right)} = \frac{\frac{60}{2} + 55}{1 \cdot 0.6 \cdot 24} \cdot \frac{1}{0.259} = 22.8 \text{ kg/cm}^2 \leq 23 \text{ kg/cm}^2.$$

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

**Πίνακας** Επιτρεπόμενες τάσεις για ευθυντήριες ράβδους και κοχλίες σύνδεσης ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους.

<b>Ανώτερες επιτρεπόμενες τάσεις εφελκυσμού των ευθυντήριων ράβδων</b>	
St 37	600 kg/cm <sup>2</sup>
St 42	800 kg/cm <sup>2</sup>
St 50	900 kg/cm <sup>2</sup>
St 60	1100 kg/cm <sup>2</sup>
<b>Ανώτερες επιτρεπόμενες τάσεις διάτμησης των κοχλιών σύνδεσης</b>	
St 34	480 kg/cm <sup>2</sup>
St 37	480 kg/cm <sup>2</sup>
St 38	480 kg/cm <sup>2</sup>
St 42	600 kg/cm <sup>2</sup>
St 50	700 kg/cm <sup>2</sup>
St 60	960 kg/cm <sup>2</sup>
<b>Ανώτερες επιτρεπόμενες τάσεις λυγισμού των ευθυντήριων ράβδων</b>	
St 37	600 kg/cm <sup>2</sup>
St 48	850 kg/cm <sup>2</sup>
St 52	1000 kg/cm <sup>2</sup>

**Πίνακας A.7.2.** Τροχαλίες με αύλακα τραπεζοειδούς κατατομής με υποκοπή ή ημικυκλικής κατατομής με υποκοπή: τιμές του συντελεστή ρ συναρτήσει της γωνίας α (σε °) της υποκοπής της αύλακος.

70°	ρ = 6.69
80°	ρ = 8.06
90°	ρ = 9.91
100°	ρ = 12.50
110°	ρ = 16.27

**Πίνακας A.7.3.** Τιμές και σχέσεις υπολογισμού της συνάρτησης f(μ) του συντελεστή τριβής (για την τροχαλία τριβής και την τροχαλία του ρυθμιστή ταχύτητας).

Τροχαλίες με αύλακα τραπεζοειδούς κατατομής με υποκοπή ή ημικυκλικής κατατομής με υποκοπή (οι τιμές δύνονται συναρτήσει της γωνίας υποκοπής α της αύλακος):

70°	f(μ) = 0.157
80°	f(μ) = 0.169
90°	f(μ) = 0.185
100°	f(μ) = 0.205
110°	f(μ) = 0.231

Για τροχαλίες με αύλακα τραπεζοειδούς κατατομής χωρίς υποκοπή χρησιμοποιείται η ακόλουθη σχέση:

$$f(\mu) = \frac{0.09}{\sin(\gamma/2)}$$

όπου με γ παριστάνεται η γωνία της αύλακος της τροχαλίας τριβής.

Για τροχαλίες με αύλακα ημικυκλικής κατατομής χωρίς υποκοπή λαμβάνεται:

$$f(\mu) = 0.109$$





## Β. Υπολογισμός στοιχείων υδραυλικού ανελκυστήρα

Για τον υπολογισμό των στοιχείων ενός υδραυλικού ανελκυστήρα, το πρώτο βήμα είναι να μας γνωστοποιηθούν τα κατασκευαστικά δεδομένα, τα οποία μας παρουσιάζονται στο παρακάτω πίνακα:

### ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

1	Είδος ανελκυστήρα	προσώπων
2	Άτομα	8
3	Ωφέλιμο φορτίο	$Q = 8 \times 75 \text{ kg} = 600 \text{ kg}$
4	Αριθμός στάσεων	4
5	Διαδρομή θαλάμου	$l_g = 11.4 \text{ m}$
6	Ταχύτητα θαλάμου	$v = 0.62 \text{ m/s}$
7	Βάρος θαλάμου + πλαισίου + πόρτα	$P_u = 500 \text{ kg}$
8	Είδος ανάρτησης θαλάμου: (έμμεση – άμεση)	$C_m = 2$
9	Βάρος τροχαλίας	$P_{th} = 40 \text{ kg}$
10	Τύπος εμβόλου	απλό $\Phi 90 \times 5$
11	Υλικό εμβόλου	St 52
12	Βάρος εμβόλου /m	$B_E = 10.5 \text{ kg/m}$
13	Μήκος εμβόλου	$L = 6.2 \text{ m}$
14	Βάρος εμβόλου	$P_r = 65.1 \text{ kg}$
15	Εξωτερική διάμετρος σωλήνα εμβόλου	$d_r = 90 \text{ mm}$
16	Εσωτερική διάμετρος σωλήνα εμβόλου	$d_{ri} = 80 \text{ mm}$
17	Πάχος τοιχώματος σωλήνα εμβόλου	$e_r = 5 \text{ mm}$
18	Υλικό κυλίνδρου	
19	Εξωτερική διάμετρος σωλήνα κυλίνδρου	$D = 133 \text{ mm}$
20	Εσωτερική διάμετρος σωλήνα κυλίνδρου	$D_i = 124 \text{ mm}$
21	Πάχος τοιχώματος σωλήνα κυλίνδρου	$e_{\text{κυλ}} = 45 \text{ mm}$
22	Υλικό σωλήνα τροφοδοσίας	Ελαστικός με 2 συρ/τα
23	Πίεση θραύσης σωλήνα τροφοδοσίας	635 bar
24	Εξωτερική διάμετρος σωλήνα τροφοδοσίας	$D_\sigma =$
25	Πάχος τοιχώματος σωλήνα τροφοδοσίας	$e_\sigma =$
26	Παροχή αντλίας	$Q_p = 125 \text{ l/min}$
27	Ονομαστική ισχύς κινητήρα	$N_{ov} = 9.6 \text{ kW}$
28	Αριθμός συρματοσχοίνων	$n = 4$
29	Διάμετρος συρματοσχοίνων	$d = 10 \text{ mm}$
30	Δύναμη θραύσης συρματοσχοίνων	$F_g = 4840 \text{ kg}$
31	Διάμετρος τροχαλιών	$D_T = 400 \text{ mm}$
32	Τύπος οδηγών	T 80 x 80 x 9
33	Υλικό οδηγών	St 37

Στη συνέχεια, ακολουθούν οι υπολογισμοί εμβόλου – κυλίνδρου και του αγωγού τροφοδοσίας, ο υπολογισμός της μονάδας ισχύος και ο υπολογισμός των συρματοσχοίνων.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΕΜΒΟΛΟΥ – ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ  
ΚΑΙ ΑΓΩΓΟΥ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ

Έλεγχος εμβόλου σε λυγισμό

$$\text{Επιφάνεια πίεσεως εμβόλου: } A_0 = \frac{\pi d_r^2}{4} = \frac{3.14 \cdot 90^2}{4} = 6358 \text{ mm}^2$$

$$\text{Επιφάνεια διατομής εμβόλου: } A = \frac{\pi}{4} (d_r^2 - d_n^2) = 1334 \text{ mm}^2$$

$$\text{Ροπής αδρανείας διατομής εμβόλου: } J = \frac{\pi}{64} (d_r^4 - d_n^4) = 120.9 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

$$\text{Ακτίνα αδρανείας διατομής εμβόλου: } i = \sqrt{\frac{J}{A}} = 30.1 \text{ mm}$$

$$\text{Μήκος εμβόλου που υπόκειται σε λυγισμό: } l_k = 1000 \left( \frac{l_g}{2} + 0.5 \right) = 6200 \text{ mm}$$

$$\text{Συντελεστής λυγιρότητας εμβόλου: } \lambda = \frac{l_k}{i} = \frac{6200}{30.1} = 205$$

Κρίσιμο φορτίο λυγισμού  $P_k$ :

I. Για  $\lambda > 100$

$$F_{kp} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J}{2 \cdot i_k^2} = \frac{3.14^2 \cdot (2.1 \cdot 10^5) \cdot (120.9 \cdot 10^4)}{2 \cdot 6200^2} = 32571 \text{ N}$$

όπου  $E = 2.1 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2$ .

II. Για  $\lambda \leq 100$

$$F_{kp} = \frac{A}{2} \left[ R_m - (R_m - 210) \left( \frac{\lambda}{100} \right)^2 \right] = \quad \text{N}$$

όπου  $R_m =$  αντοχή του υλικού σε εφελκυσμό =  
= 240 N/mm<sup>2</sup> για St37 ή 360 N/mm<sup>2</sup> για St52

Η εφαρμοζόμενη συμπίεση λυγισμού  $F_s$  (σε N) δίνεται από τη σχέση:

$$F_s = 1.4 \cdot 9.81 \cdot [C_m \cdot (P_0 + Q) + 0.64 \cdot P_r + P_m]$$

όπου με 1.4 παριστάνεται συντελεστής υπερπίεσης κατά 40%. Επομένως,

$$F_s = 1.4 \cdot 9.81 \cdot [2(500) + 0.64 \cdot 65.1 + 40] = 31336 \text{ N}$$

Πρέπει  $F_s \leq F_{sp}$ , δηλαδή  $31336 \text{ N} < 32571 \text{ N}$

β) Έλεγχος τοιχωμάτων εμβόλου, κυλίνδρου και αγωγού τροφοδοσίας σε πίεση (ΕΛ.Ο.Τ. ΕΝ. 81.2)

Η πίεση υπό πλήρες φορτίο P, δίνεται από τη σχέση

$$F_p = 9.81 \cdot [C_m (P_0 + Q) + P_r + P_m] = 9.81 \cdot [2(500 + 600) + 65.1 + 40] = 22613 \text{ N}$$

και άρα

$$p = \frac{F_p}{A_0} = \frac{22613}{6538} = 3.55 \text{ N/mm}^2 = 35.5 \text{ bar}$$

β1) Έλεγχος τοιχωμάτων εμβόλου

$$\text{Πρέπει: } e_r \geq \frac{2.3 \cdot 1.7 \cdot p}{R_{p0.2}} \cdot \frac{d_r}{2} + e_0 = \frac{2.3 \cdot 1.7 \cdot 3.55}{350} \cdot \frac{90}{2} + 0.5 = 2.28 \text{ mm}$$

όπου:  $e_0$  = πρόσθετο πάχος = 0.5 mm

1.3 = συντελεστής απωλειών λόγω τριβής

1.7 = συντελεστής ασφαλείας σε σχέση με το όριο μόνιμης παραμόρφωσης  $R_{p0.2}$

$R_{p0.2} = 240 \text{ N/mm}^2$  για St 37

=  $350 \text{ N/mm}^2$  για St 52.

Με αντικατάσταση υπολογίζεται ότι:

$$e_r \geq 2.28 \text{ mm, δηλαδή } \underline{5 \text{ mm} > 2.28 \text{ mm}}$$

β2) Έλεγχος τοιχωμάτων κυλίνδρου

$$\text{Πρέπει: } e_{\text{κυλ}} \geq \frac{2.3 \cdot 1.7 \cdot p}{R_{p0.2}} \cdot \frac{D}{2} + e_0 = \frac{2.3 \cdot 1.7 \cdot 3.55}{350} \cdot \frac{133}{2} + 1.0 = 3.63 \text{ mm}$$

όπου:  $e_0$  = πρόσθετο πάχος = 1.0 mm

1.4 = συντελεστής απωλειών λόγω τριβής

1.7 = συντελεστής ασφαλείας σε σχέση με το όριο μόνιμης παραμόρφωσης  $R_{p0.2}$

$R_{p0.2} = 240 \text{ N/mm}^2$  για St 37

=  $350 \text{ N/mm}^2$  για St 52.

Με αντικατάσταση υπολογίζεται ότι:

$$e_{\text{κωλ}} \geq 3.63 \text{ mm, δηλαδή } \underline{4.5\text{mm} > 3.63\text{mm}}$$

β3) Περίπτωση μεταλλικού αγωγού τροφοδοσίας

$$\text{Πρέπει: } e_{\sigma} \geq \frac{2.3 \cdot 1.7 \cdot p}{R_{p0.2}} \cdot \frac{D_{\sigma}}{2} + e_0$$

όπου  $e_0$  = πρόσθετο πάχος = 1.0 mm κλπ, με  $D_{\sigma}$  τη διάμετρο του αγωγού σε mm.

β4) Περίπτωση ελαστικού αγωγού τροφοδοσίας

$$\text{Πρέπει: } P_{\text{θραύσης}} > 8 \cdot P$$

όπου:  $P_{\text{θραύσης}}$  = η πίεση θραύσης του ελαστικού σωλήνα

$P$  = η πίεση πλήρους φορτίου.

Από τους πίνακες των κατασκευαστών:

- για σωλήνα με 1 συρμάτινο πλέγμα:  $P_{\text{θραύσης}} = \quad \text{bar}$
- για σωλήνα με 2 συρμάτινα πλέγματα:  $P_{\text{θραύσης}} = 635 \text{ bar}$ .

Με αντικατάσταση προκύπτει ότι:  $635 \text{ bar} > 8 \cdot 35.5 \text{ bar}$ , δηλαδή  $635 > 284$ .

### B.3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΟΝΑΔΟΣ ΙΣΧΥΟΣ

$$\text{Ταχύτητα εμβόλου: } V = \frac{v}{C_m} = \frac{0.62}{2} = 0.31 \text{ m/s}$$

Ελάχιστη απαιτούμενη παροχή αντλίας:

$$Q_{p, \text{min}} = 0.06 \cdot V \cdot A_0 = 0.06 \cdot 0.31 \cdot 6358 = 118 \text{ l/min}$$

Από τους πίνακες των κατασκευαστών επιλέγεται αντλία παροχής 125 l/min και κινητήρας ισχύος 1.3 HP ή 9.6 kW.

### B.4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΩΝ

$$\text{Συντελεστής ασφαλείας} = \frac{n \cdot F_g}{P_0 + Q} = \frac{4 \cdot 4840}{500 + 600} = 17.6 \geq 12$$

1	Ωφέλιμο φορτίο	Q = 600 kg
2	Βάρος καμπίνας	F = 350 kg
3	Βάρος πόρτας	T <sub>1</sub> = - kg T <sub>2</sub> = - kg
4	Βάρος πλαισίου	R = 150 kg
5	Άθροισμα (Q+F+T <sub>1</sub> +T <sub>2</sub> +R)	1100 kg
6	Απόσταση κέντρου οδηγών – τοίχου καμπίνας	a = 15 cm
7	Απόσταση κέντρου οδηγών – κέντρου βάρους καμπίνας	b = 30 cm
8	Μήκος καμπίνας	K = 140 cm
9	Κέντρο βάρους καμπίνας (K/2+a)	c = 85 cm
10	Κέντρο βάρους φορτίου (2K/3+a)	d = 109 cm
11	Κέντρο βάρους πόρτας T <sub>1</sub>	e = - kg
12	Κέντρο βάρους πόρτας T <sub>2</sub>	f = - kg
13	Απόσταση στηριγμάτων οδηγών	l = 110 cm

α) Καταπόνηση οδηγών σε κάμψη

$$P_B = \frac{1}{2} \frac{(R \cdot b + F \cdot c + Q \cdot d + T_1 \cdot e + T_2 \cdot f)}{H} = \frac{(150 \cdot 30 + 350 \cdot 85 + 600 \cdot 109)}{2 \cdot 270} = 185 \text{ kg}$$

Καμπτική καταπόνηση για λειτουργία της αρπάγης:

$$P_{BF} = f_{αρπ} P_B = 3 \cdot 185 = 555 \text{ kg}$$

όπου ο συντελεστής  $f_{αρπ}$  λαμβάνει υπόψη την αύξηση της φόρτισης λόγω αδράνειας από τη λειτουργία της συσκευής της αρπάγης και παίρνει τις ακόλουθες τιμές:

$f_{αρπ} = 5$  για συσκευή αρπάγης τύπου σφήνας

$f_{αρπ} = 3$  για συσκευή αρπάγης τύπου κυλίνδρου

$f_{αρπ} = 2$  για συσκευή αρπάγης προοδευτικής πέδησης

β) Καταπόνηση οδηγών σε λυγισμό

$$P_k = \frac{3}{2} (Q + F + T_1 + T_2 + R) = \frac{3}{2} (1100) = 1650 \text{ kg}$$

Τεχνικά δεδομένα οδηγών (από Πίνακες):

Τύπος: T 80x80x9

Διατομή A: 13.56 cm

$i_y = 1.69 \text{ cm}$

Υλικό: St 37

Ροπή αντίστασης (ακαμψίας) οδηγού:  $W_y = 9.7 \text{ cm}^3$

$$\lambda = \frac{l}{i_y} = \frac{110}{1.69} = 65$$

Κατά συνέπεια από τον αντίστοιχο Πίνακα για St 37 προκύπτει ο συντελεστής:

$$\omega = \omega(\lambda) = 1.35.$$

γ) Συνολική καταπόνηση οδηγών σε κάμψη και λυγισμό κατά τη λειτουργία της αρπάγης:

$$\begin{aligned}\sigma_v &= 0.9\sigma_b + \sigma_k = 0.9 \frac{M_b}{W_y} + \frac{P_k \cdot \omega}{A} = 0.9 \frac{P_{BF} \cdot l}{4W_y} + \frac{P_k \cdot \omega}{A} = \\ &= 0.9 \frac{555 \cdot 110}{4 \cdot 0.7} + \frac{1650 \cdot 1.35}{13.56} = 1580 \text{ kg/cm}^2 \leq 1800 \text{ kg/cm}^2\end{aligned}$$

Η μέγιστη επιτρεπόμενη τάση ανάλογα με το υλικό έχει τις τιμές:

1800 kg/cm<sup>2</sup> για St 37  
2170 kg/cm<sup>2</sup> για St 44 και  
2600 kg/cm<sup>2</sup> για St 52.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Οι σημειώσεις – πληροφορίες που χρησιμοποιήθηκαν στην εργασία προήλθαν από:

- “Ανελκυστήρες” των εκδόσεων Συμείων μέρος πρώτο
- “Ανελκυστήρες” των εκδόσεων Συμείων μέρος δεύτερο
- “Ανελκυστήρες” του Φίλιππα Ι. Δημόπουλου
- Σημειώσεις των Μηχανολογικών Εγκαταστάσεων ΙΙ του Δρ.Δουβαρτζίδα Λ. Σάββα
- <http://www.otis.com/site/gr/Pages/default.aspx>
- <http://www.kleemann.gr/>
- <http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CE%BD%CE%B5%CE%BB%CE%BA%CF%85%CF%83%CF%84%CE%AE%CF%81%CE%B1%CF%82>
- Διάφορες ιστοσελίδες συναφούς αντικείμενου στο internet