

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ 1680

**ΜΕΛΕΤΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ
ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ ΠΕΝΤΕ ΑΤΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΡΙΩΝ
ΣΤΑΣΕΩΝ**

ΘΗΛΥΖΑΣ ΑΓΓΕΛΟΣ - ΑΜ: 5083

ΚΑΤΣΑΠΗΣ ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ - ΑΜ: 5058

ΕΠΟΠΤΕΥΟΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΔΡΟΣΟΠΟΥΛΟΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ

ΠΑΤΡΑ – 2019

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να πραγματοποιηθεί μια μελέτη για τοποθέτηση ανελκυστήρα τριών στάσεων . Η μελέτη θα αφορά υδραυλικό ανελκυστήρα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να πραγματοποιηθεί μια μελέτη για τοποθέτηση ανελκυστήρα τριών στάσεων. Η μελέτη θα αφορά υδραυλικό ανελκυστήρα

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια σύντομη ιστορική αναδρομή για την εμφάνιση των ανελκυστήρων. Γίνεται η διάκριση των διάφορων κατηγοριών ανελκυστήρων, μηχανικών και υδραυλικών, με τα βασικότερα μέρη που τους αποτελούν. Έπειτα παρουσιάζονται εκτενώς τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά και των δύο.

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται μια αναλυτική παρουσίαση όλων των βασικών κατασκευαστικών μερών που περιλαμβάνει η εγκατάσταση ενός ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα έλξεως. Πιο συγκεκριμένα, καταγράφονται ο θάλαμος, οι οδηγοί – κατευθυντήριοι ράβδοι, τα συρματόσχοινα ανάρτησης, η τροχαλία τριβής, ο κινητήρας και οι προσκρουστήρες. Παρουσιάζονται τα συστήματα ασφάλειας και χειρισμού του ανελκυστήρα, ενώ κλείνει με τους τύπους ανάρτησης του θαλάμου.

Στο τρίτο κεφάλαιο αναλύονται οι υδραυλικοί ανελκυστήρες. Δίδονται η αρχή λειτουργίας και τα κύρια μέρη της εγκατάστασης, δηλ. ο συνδυασμός θαλάμου – πλαισίου ανάρτησης, οι οδηγοί – κατευθυντήριοι ράβδοι, το σύστημα εμβόλου- κυλίνδρου, οι σωλήνες τροφοδοσίας και η μονάδα ισχύος. Το κεφάλαιο κλείνει με την αναφορά σε όλους τους τρόπους άμεσης και έμμεσης ανάρτησης του θαλάμου, με ένα ή δύο έμβολά ή με πλάγια ανάρτηση.

Στο τέταρτο κεφάλαιο θα γίνει η μελέτη εγκατάστασης ενός υδραυλικού ανελκυστήρα. Θα δοθούν τα τεχνικά χαρακτηριστικά και θα γίνουν οι υπολογισμοί για την επιλογή των επιμέρους υλικών δηλ. των συρματόσχοινων, της τροχαλίας, του εμβόλου, της μονάδας ισχύος και των οδηγών.

Τέλος, στο πέμπτο κεφάλαιο θα γίνει ανάλυση του κόστους προμήθειας των υλικών που απαιτούνται για την εγκατάσταση του υδραυλικού ανελκυστήρα που μελετήσαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο.

Περιεχόμενα

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	iii
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	iv
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΑΙ ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ	11
1.1 Ιστορική αναδρομή.....	11
1.2 Κατηγορίες ανελκυστήρων	11
1.3 Αρχή λειτουργίας ανελκυστήρων.....	12
1.4 Χειρισμός κατά την λειτουργία.....	12
1.5 Σύγκριση υδραυλικών και ηλεκτρομηχανικών ανελκυστήρων.....	14
1.5.1 Πλεονεκτήματα υδραυλικών ανελκυστήρων.....	14
1.5.2 Μειονεκτήματα υδραυλικών ανελκυστήρων.....	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 - ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΟΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ ΕΛΞΕΩΣ	15
2.1 Γενικά	15
2.2 Κύρια μέρη εγκατάστασης	15
2.2.1 Θάλαμος.....	16
2.2.2 Οδηγοί-Ευθυντήριοι ράβδοι	18
2.2.3 Συρματόσχοινα ανάρτησης.....	20
2.2.4 Τροχαλία τριβής.....	21
2.2.5 Κινητήρας	21
2.2.6 Προσκρουστήρες	22
2.3 Συστήματα ασφαλείας και χειρισμών του ανελκυστήρα	23
2.3.1 Γενικά	23
2.3.2 Συσκευή αρπάγης.....	23
2.3.3 Ρυθμιστής ταχύτητας	25
2.4 Τύποι ανάρτησης.....	27
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ.....	29
3.1 Γενικά	29
3.2 Κύρια μέρη εγκατάστασης υδραυλικού ανελκυστήρα.....	29
3.2.1 Θάλαμος – Πλαίσιο ανάρτησης.....	30
3.2.2 Οδηγοί-Ευθυντήριοι ράβδοι	31
3.2.3 Έμβολο - Κύλινδρος.....	31

3.2.4 Σωλήνας τροφοδοσίας	33
3.2.5 Μονάδα ισχύος	34
3.3 Τύποι ανάρτησης υδραυλικών ανελκυστήρων	37
3.3.1 Άμεση ανάρτηση με ένα έμβολο κεντρικά	37
3.3.2 Πλάγια άμεση ανάρτηση με ένα έμβολο	38
3.3.3 Άμεση ανάρτηση με δύο έμβολα	39
3.3.4 Πλάγια έμμεση ανάρτηση με ένα έμβολο.....	39
3.3.5 Έμμεση ανάρτηση με δύο έμβολο	40
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – ΜΕΛΕΤΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ.....	41
4.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά	41
4.2 Υπολογισμός Συρματόσχοινων	41
4.3 Υπολογισμός τροχαλίας	42
4.3.1 Υπολογισμός διαμέτρου τροχαλίας	42
4.3.2 Έλεγχος τάσης άξονα τροχαλίας	42
4.4 Υπολογισμοί εμβόλου και αγωγού τροφοδοσίας	44
4.4.1 Έμβολο σε λυγισμό.....	44
Μάζα που επενεργεί επί του εμβόλου $P_{ολ}$	45
Υπολογισμός μήκους λυγισμού εμβόλου.....	45
Υπολογισμός βάρους εμβόλου.....	45
Υπολογισμός πραγματικής δύναμης λυγισμού εμβόλου F_5	45
Υπολογισμός κρίσιμου φορτίου λυγισμού P_k	45
4.4.2 Έλεγχος τοιχωμάτων εμβόλου κυλίνδρου και σωλήνα σε στατική πίεση.....	46
Υπολογισμός στατικής πίεσης	46
Υπολογισμός μέγιστης επιτρεπόμενης πίεσης	47
Έλεγχος τοιχωμάτων εμβόλου	47
Έλεγχος τοιχωμάτων κυλίνδρου	47
Έλεγχος τοιχωμάτων αγωγού τροφοδοσίας.....	48
Έλεγχος πάτου εμβόλου	48
Έλεγχος πάτου κυλίνδρου	48
4.5 Υπολογισμός μονάδος ισχύος	48
4.5.1 Επιλογή αντλίας.....	48
4.5.2 Επιλογή κινητήρα	49
4.6 Υπολογισμός οδηγών	50

4.6.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά για τον υπολογισμό των οδηγών	50
4.6.2 Περίπτωση μετατόπισης φορτίου 1/8 ως προς (χ)	51
Λειτουργία συσκευής αρπάγης	51
Τάση κάμψεως.....	51
Λυγισμός	52
Συνδυασμένη τάση	52
Κάμψη αρμοκαλύπτρας.....	53
Βέλη κάμψης	53
Λειτουργία σε κανονική χρήση.....	53
Τάση κάμψης.....	53
Λυγισμός	54
Συνδυασμένη τάση	54
Κάμψη αρμοκαλύπτρας.....	54
Βέλη κάμψης	54
4.6.3 Περίπτωση μετατόπισης φορτίου 1/8 ως προς (Υ).....	54
Λειτουργία συσκευής αρπάγης	54
Τάση κάμψεως.....	54
Λυγισμός	55
Συνδυασμένη τάση	55
Κάμψη αρμοκαλύπτρας.....	56
Βέλη κάμψης	56
Λειτουργία σε κανονική χρήση.....	56
Τάση κάμψης.....	56
Λυγισμός	57
Συνδυασμένη τάση	57
Κάμψη αρμοκαλύπτρας.....	57
Βέλη κάμψης	57
Φόρτιση σε κανονική χρήση	57
Τάση κάμψης.....	57
Λυγισμός	58
Συνδυασμένη τάση	58
Κάμψη αρμοκαλύπτρας.....	58
Βέλη κάμψης	59

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΠΡΟΣΦΟΡΑ	59
5.1 Υδραυλικά στοιχεία και υλικά ανάρτησης	59
5.2 Θάλαμος	60
5.3 Θύρες	60
5.4 Πίνακας	60
5.5 Κομβιοδόχοι	60
5.6 Συνολικό κόστος	60
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	61
Λεξιλόγιο ανελκυστήρα	61
Αίτηση ανάθεσης εγκατάστασης	66
Αίτηση ανάληψης εγκατάστασης	67
Αίτηση καταχώρησης	68
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	70

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΑΙ ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ

1.1 Ιστορική αναδρομή

Η διαρκής περιέργεια σε συνδυασμό με την φιλοδοξία του ανθρώπου ώστε να καλύψει τις διαρκώς αυξανόμενες ανάγκες του τον οδήγησε στη σκέψη για την κατασκευή πιο σύγχρονων μέσων ανύψωσης. Ανατρέχοντας στην ιστορία διαπιστώνει κανείς ότι σε όλα τα μήκη και τα πλάτη της Γης οι άνθρωποι χρησιμοποιούσαν πλατφόρμες, οι οποίες ήταν στερεωμένες σε σχοινιά, τα οποία τραβούσαν άλλοι άνθρωποι ή ζώα για να ανυψωθούν. Από τους πρωτοπόρους στη κατασκευή ανελκυστήρων ήταν ο Elisha G. Otis, ο οποίος το 1853 κατασκεύασε τον πρώτο ανελκυστήρα με σύστημα αρπάγης στην Αμερική.



Εικόνα 1: Πρώτος ανελκυστήρας τύπου αρπάγης.

Ο πρώτος ανελκυστήρας δημόσιας χρήσης τοποθετήθηκε το 1857 στη Νέα Υόρκη. Η κίνησή του βασίζονταν σε μια κινητήρια ατμομηχανή, η οποία έκαιγε κάρβουνο. Στην συνέχεια, το 1889 λειτούργησε στην Νέα Υόρκη ο πρώτος ηλεκτροκίνητος ανελκυστήρας. Και τελικά το 1903 λειτουργεί ο πρώτος ανελκυστήρας με τροχαλία τριβής (όχι τύμπανο) και αντίβαρο. Μέχρι σήμερα οι ανελκυστήρες έχουν τελειοποιηθεί, αλλά και διαφοροποιηθεί με συνέπεια να υπάρχουν διάφοροι τύποι ανελκυστήρων για διάφορες χρήσεις ο καθένας.

1.2 Κατηγορίες ανελκυστήρων

Οι ανελκυστήρες ανάλογα με την αρχή λειτουργίας τους διακρίνονται σε ηλεκτροκίνητους και υδραυλικούς. Αναλόγως τη χρήση τους διακρίνονται σε επιβατηγούς, οι οποίοι χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά προσώπων, και σε φορτηγούς, οι οποίοι χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά φορτίων. Τέλος, οι ανελκυστήρες ανάλογα με τον αριθμό ταχυτήτων που λειτουργούν διακρίνονται σε ανελκυστήρες μίας ταχύτητας και σε ανελκυστήρες πολλών ταχυτήτων ενώ ανάλογα με την ταχύτητάς τους διακρίνονται σε ανελκυστήρες μικρής, μέσης και μεγάλης ταχύτητας. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι κατηγορίες των ανελκυστήρων με βάση τα προαναφερθέντα κριτήρια, Πίνακας 1.

ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΔΙΑΚΡΙΣΗΣ	ΕΙΔΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ
Αρχή λειτουργίας	Με τροχαλία τριβής, τύμπανο και αλυσίδα Υδραυλικοί
Χειρισμός κατά τη λειτουργία	Απλός Αυτόματος <ul style="list-style-type: none"> • Κατά μια διεύθυνση • Ανόδου καθόδου
Χρήση ανελκυστήρα	Ατόμων Φορτίων <ul style="list-style-type: none"> • Εργοστασίων • Γκαράζ • Μικρών φορτίων • Φαγητών
Δυνατότητα ρύθμισης ταχύτητας	Μιας ταχύτητας Δύο ταχυτήτων Συνεχούς ρύθμισης ταχύτητας

Πίνακας 1 Κατηγορίες ανελκυστήρων.

1.3 Αρχή λειτουργίας ανελκυστήρων

Αναλυτικότερα από τον παραπάνω πίνακα οι διάκριση με βάση την αρχή λειτουργίας είναι:

- Ανελκυστήρας με τροχαλία τριβής όπου η κίνηση αναπτύσσεται μεταξύ των συρματόσχοινων ανάρτησης και των αυλακών της τροχαλίας του κινητήριου μηχανισμού.
- Ανελκυστήρας με τύμπανο είναι εκείνος όπου η κίνηση μεταδίδεται από το τύμπανο απευθείας στον θάλαμο.
- Υδραυλικός ανελκυστήρας είναι ο ανελκυστήρας όπου η αναγκαία για την ανύψωση του φορτίου ενέργεια εξασφαλίζεται από μια ηλεκτροκίνητη αντλία η οποία μεταβιβάζει υδραυλικό ρευστό (λάδι), σε μια ανυψωτική μονάδα (έμβολο κύλινδρος) που επενεργεί έμμεσα ή άμεσα στον θάλαμο.

1.4 Χειρισμός κατά την λειτουργία

Στους απλούς ανελκυστήρες δεν υπάρχει απομνημόνευση των κλήσεων, είτε γίνονται από την μπουτονιέρα του θαλάμου, είτε από τις εξωτερικές μπουτονιέρες. Συνεπώς, προτεραιότητα στη χρήση του ανελκυστήρα έχει ο επιβάτης, ο οποίος πίεσε πρώτος το μπουτόν του αντίστοιχου ορόφου μέσα από το θάλαμο, ή το μπουτόν κλήσης από τις

εξωτερικές μπουτονιέρες. Σημειωτέων ότι, όταν υπάρχει επιβάτης στο θάλαμο, μέσω ενός κοντάκτ (διακόπτης επαφής που βρίσκεται στο δάπεδο του θαλάμου, απομονώνονται οι εξωτερικές κλήσεις. Στις εξωτερικές μπουτονιέρες αυτών των ανελκυστήρων, υπάρχει ένα μπουτόν κλήσης, ενδείξεις ανόδου-καθόδου, καθώς και η ένδειξη ‘κατειλημμένος’. Ο τύπος αυτός ανελκυστήρα είναι αντιοικονομικός στην χρήση του εξαιτίας των άσκοπων διαδρομών του θαλάμου και δεν συνιστάται για χρήση σε κτίρια με μεγάλη χρήση των ανελκυστήρων.

Αντίθετα οι αυτόματοι ανελκυστήρες διαθέτουν σύστημα απομνημόνευσης των κλήσεων και διακρίνονται σε ανόδου-καθόδου και μίας κατεύθυνσης.

Στους ανελκυστήρες ανόδου-καθόδου (full collective) η καταγραφή των κλήσεων, εσωτερικών και εξωτερικών γίνεται με βάση την κατεύθυνση του θαλάμου και τη σειρά των ορόφων και όχι με βάση την προτεραιότητα των κλήσεων. Ο ανελκυστήρας, δηλαδή, κινούμενος κατά κατεύθυνση, ικανοποιεί όλες τις κλήσεις στην κατεύθυνση αυτή, είτε προέρχονται από την μπουτονιέρα του θαλάμου, είτε από τις εξωτερικές μπουτονιέρες. Αλλαγή στην κατεύθυνση της πορείας του θαλάμου θα γίνει μόνο όταν ικανοποιηθούν όλες οι κλήσεις προς την κατεύθυνση αυτή. Η εξωτερική μπουτονιέρα των ανελκυστήρων αυτών έχει δύο μπουτόν. Το ένα αντιστοιχεί στις κλήσεις ανόδου και το άλλο στις κλήσεις καθόδου. Στις ακραίες στάσεις έχει μόνο ένα μπουτόν κλήσης. Διαθέτει φωτεινές ενδείξεις πορείας και οροφοένδειξη (φωτεινή ένδειξη που δείχνει τη θέση του θαλάμου). Οροφοένδειξη τοποθετείται και στο θάλαμο. Αυτόματοι ανελκυστήρες τοποθετούνται στα κτήρια με συχνή χρήση των ανελκυστήρων. Με τον τρόπο αυτό του αυτοματισμού αποφεύγονται οι άσκοπες διαδρομές του θαλάμου.

Στους αυτόματους ανελκυστήρες κατά μία κατεύθυνση (καθόδου-down collective) για την καταγραφή των εσωτερικών κλήσεων (κλήσεις από το θάλαμο), ισχύει ότι αναφέρθηκε προηγουμένως. Στις εξωτερικές κλήσεις μόνο κατά μία κατεύθυνση (συνήθως κάθοδο), γίνεται η απομνημόνευση και καταγραφή των κλήσεων, και ο ανελκυστήρας ικανοποιεί τις κλήσεις αυτές, όταν κινείται κατά την κατεύθυνση αυτή, κατά σειρά ορόφων. Για την αντίθετη κατεύθυνση ισχύει ότι και στους απλούς ανελκυστήρες. Οι εξωτερικές μπουτονιέρες, στην περίπτωση αυτή, έχουν μόνο ένα μπουτόν κλήσεις.

Πέρα από τους παραπάνω αυτοματισμούς, υπάρχει και η περίπτωση των δύο ή περισσότερων συνεργαζόμενων ανελκυστήρων. Οι ανελκυστήρες αυτοί, όσον αφορά στις εσωτερικές κλήσεις λειτουργούν ανεξάρτητα. Οι εξωτερικές όμως κλήσεις καταγράφονται σε ένα κοινό πίνακα χειρισμού, ο οποίος ελέγχει κάθε στιγμή την κίνηση των ανελκυστήρων. Μια συγκεκριμένη κλήση μεταβιβάζεται σε ένα από τους συνεργαζόμενους ανελκυστήρες, μέσω του ιδιαίτερου πίνακα χειρισμού του, εφόσον διαπιστωθεί ότι βρίσκεται πλησιέστερα στον όροφο από τον οποίο έγινε η κλήση ή κινείται κατά την κατεύθυνση αυτή. Οι συνεργαζόμενοι ανελκυστήρες έχουν μεν ανεξάρτητες εσωτερικές μπουτονιέρες, οι εξωτερικές όμως μπουτονιέρες είναι κοινές και έχουν δύο μπουτόν ένα για την κάθοδο και ένα για την άνοδο. Οι ανελκυστήρες αυτοί, πέρα από τον ιδιαίτερο πίνακα χειρισμού, έχουν ένα κοινό πίνακα ελέγχου πρώτο αποδέκτη των εξωτερικών κλήσεων.

1.5 Σύγκριση υδραυλικών και ηλεκτρομηχανικών ανελκυστήρων

1.5.1 Πλεονεκτήματα υδραυλικών ανελκυστήρων

Τα βασικότερα πλεονεκτήματα του υδραυλικού ανελκυστήρα είναι τα εξής:

- Δεν απαιτείται μηχανοστάσιο ή τροχαλιοστάσιο πάνω από το φρέαρ, άρα δεν απαιτείται η δημιουργία χώρων οι οποίοι επιβαρύνουν με πρόσθετο κόστος και αλληλοεπιδρούν με την αρχιτεκτονική δομή του κτιρίου.
- Το μηχανοστάσιο, το οποίο τοποθετείται συνήθως στο υπόγειο, δεν είναι απαραίτητο να βρίσκεται σε επαφή με το φρέαρ (όπως συμβαίνει στους κοινούς ανελκυστήρες έλξεως) αλλά μπορεί να έχει κάποια απόσταση από αυτό (κατά προτίμηση όχι μεγαλύτερη των 5m). Τούτο δημιουργεί άνεση όσον αφορά την καλύτερη διαμόρφωση των χώρων του κτιρίου.
- Γενικώς το μηχανοστάσιο είναι μικρότερων διαστάσεων από το αντίστοιχο του κοινού ανελκυστήρα έλξεως επειδή δεν υπάρχουν κινούμενα μέρη και οι διατάξεις μεταδόσεως.
- Για μικρές ταχύτητες υπάρχει ομαλότερη κίνηση (επιτάχυνση, επιβράδυνση, ισοστάθμιση) και γενικώς αθόρυβη λειτουργία χωρίς κραδασμούς δεδομένου ότι ο φορέας της κίνησης είναι υδραυλικό υγρό.
- Απαιτούνται γενικώς μικρότερες διαστάσεις φρέατος λόγω έλλειψης αντίβαρου, ιδιαίτερα στην περίπτωση που το έμβολο ενεργεί απευθείας κάτω από τον θάλαμο.
- Στους υδραυλικούς ανελκυστήρες τα φορτία μεταφέρονται στο έδαφος και δεν καταπονούν τα ενδιάμεσα δομικά στοιχεία και ιδιαίτερα την πλάκα οροφής του φρέατος όπως συμβαίνει στους περισσότερους ανελκυστήρες έλξεως.
- Απαιτεί λιγότερη συντήρηση. Ο κινητήριος μηχανισμός εμφανίζει μεγαλύτερη διάρκεια ζωής διότι ο κινητήρας και η αντλία λειτουργούν μέσα στο λάδι και κατά συνέπεια εμφανίζουν λιγότερες φθορές.
- Παρέχεται μέσω ειδικής βαλβίδας αυτόματη διάταξη απεγκλωβισμού σε περίπτωση διακοπής ρεύματος οπότε μεταβαίνει στην επόμενη στάση και η έξοδος των επιβατών γίνεται χωρίς εξωτερική βοήθεια.

1.5.2 Μειονεκτήματα υδραυλικών ανελκυστήρων

Τα βασικότερα μειονεκτήματα του υδραυλικού ανελκυστήρα είναι τα εξής:

- Ο ανυψωτικός μηχανισμός πρέπει να αντιμετωπίσει το πλήρες φορτίο λόγω έλλειψης αντίβαρου οπότε απαιτείται μεγαλύτερη ισχύς από τους αντίστοιχους ανελκυστήρες έλξεως. Ωστόσο η συνολική κατανάλωση ενέργειας δεν είναι μεγαλύτερη δεδομένου ότι ο κινητήρας του υδραυλικού ανελκυστήρα δεν λειτουργεί κατά την κάθοδο όπου χρησιμοποιείται το βάρος του θαλάμου και της καθόδου του εμβόλου από τη δημιουργημένη εκ των άνω πίεση στο υδραυλικό υγρό.
- Οι υδραυλικοί ανελκυστήρες δεν θεωρούνται κατάλληλοι από οικονομικής πλευράς για μεγάλα ύψη διαδρομής. Για μεγάλα ύψη απαιτούν έμβολο μεγάλου μήκους και διαμέτρου λόγω της καταπόνησης σε λυγισμό. Επίσης παρατηρείται η λειτουργία με μεγάλο βαθμό λυγηρότητας και μετατόπιση του θαλάμου λόγω κάμψεως του

εμβόλου. Τα 17 έως 20 m ως μέγιστο ύψος διαδρομής θεωρείται οικονομικά συμφέρουσα επιλογή για την εγκατάσταση υδραυλικού ανελκυστήρα.

- Δεν επιτρέπονται οι μεγάλες ταχύτητες ανυψώσεως όπως στους μηχανικούς ανελκυστήρες αφού αυτές συνδυάζονται με μεγάλες αντλίες ενώ ο μεγάλος αριθμός εκκινήσεων και στάσεων προκαλεί υπερβολική θέρμανση του λαδιού με αποτέλεσμα την αλλοίωση των τεχνικών χαρακτηριστικών του. Η ταχύτητα που χρησιμοποιείται σήμερα στους υδραυλικούς ανελκυστήρες σαν πιο οικονομική επιλογή είναι τα 0,65-0,75 m/sec. Σαν μέγιστη ταχύτητα θεωρείται η τιμή των 0,90 m/sec. Πάνω από την τιμή αυτή προκύπτουν και ορισμένα προβλήματα ρυθμίσεως. Για εφαρμογές με αυξημένη συχνότητα εκκινήσεων (κτίρια γραφείων, ξενοδοχείων, κ.λπ.) όπου προκαλείται υπερθέρμανση του κινητήρα και του λαδιού επιβάλλεται η εγκατάσταση συστήματος ψύξεως του λαδιού (π.χ. μέσω ανεμιστήρα).
- Το κόστος εγκατάστασης υδραυλικού ανελκυστήρα είναι μεγαλύτερο από το αντίστοιχο κόστος εγκατάστασης ενός ισοδύναμου ανελκυστήρα έλξεως. Πάντως, η διαφορά αυτή στους σύγχρονους ανελκυστήρες ολοένα και μειώνεται.

Συμπερασματικά, για μεγάλα φορτία με μικρές σχετικά ταχύτητες και όχι μεγάλα ύψη συμφέρει η χρησιμοποίηση υδραυλικού ανελκυστήρα έναντι του ανελκυστήρα έλξεως.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 - ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΟΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ ΕΛΞΕΩΣ

2.1 Γενικά

Στους ηλεκτροκίνητους ανελκυστήρες έλξεως η κίνηση του θαλάμου επιτυγχάνεται μέσω τροχαλίας και συρματόσχοινου. Στο ένα άκρο του συρματόσχοινου συνδέεται ο θάλαμος και στο άλλο άκρο το αντίβαρο. Οι ηλεκτροκίνητοι ανελκυστήρες έλξεως, με βάση τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τις δυνατότητές τους χρησιμοποιούνται κυρίως σε:

- κτίρια με μέση έως μεγάλη κίνηση.
- κτίρια με πολλές στάσεις.
- κτίρια όπου απαιτούνται μεγάλες ταχύτητες κίνησης του θαλάμου.

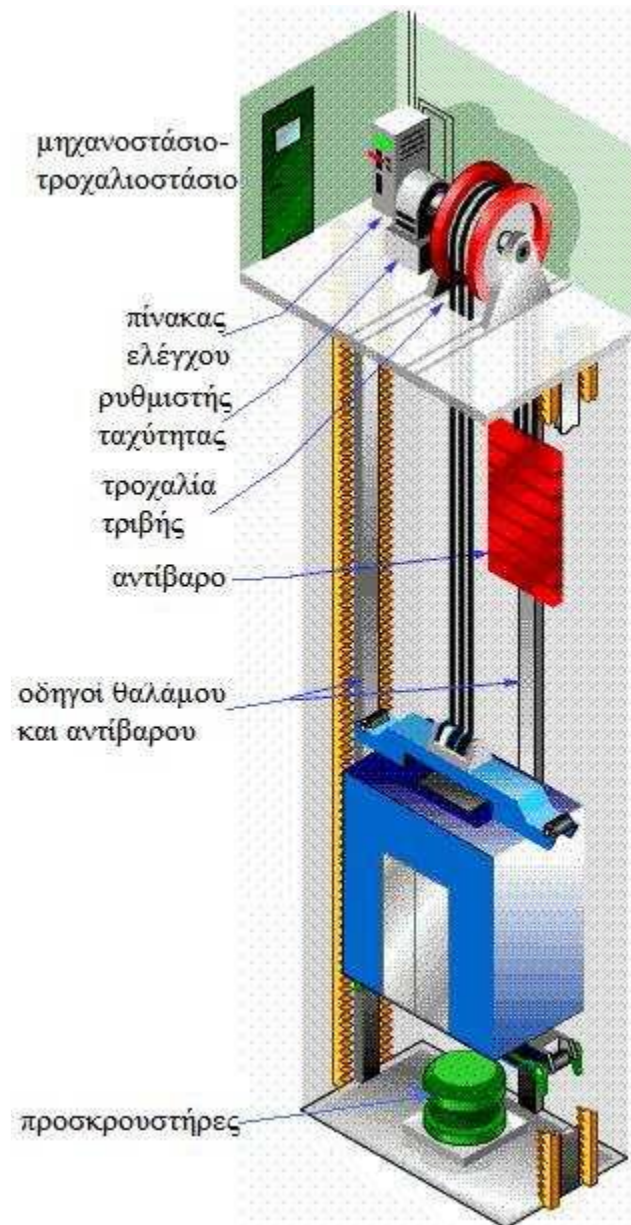
2.2 Κύρια μέρη εγκατάστασης

Τα βασικά μέρη μία εγκατάσταση ενός ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα είναι τα ακόλουθα:

- φρεάτιο
- μηχανοστάσιο-τροχαλιοστάσιο
- θάλαμος
- αντίβαρο
- οδηγοί
- συρματόσχοινο ανάρτησης
- τροχαλία τριβής
- κινητήρας

- προσκρουστήρες

Στην παρακάτω εικόνα απεικονίζονται τα παραπάνω μέρη ενώ στη συνέχεια παρατίθεται ενδεικτικά η περιγραφή των βασικότερων εξαρτημάτων που συνιστούν την εγκατάσταση ενός ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα έλξεως.



Εικόνα 2: Απεικόνιση ολοκληρωμένης εγκατάστασης ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα έλξεως. [2]

2.2.1 Θάλαμος

Ο θάλαμος αποτελείται από την καμπίνα, Εικόνα 1, και το πλαίσιο ανάρτησης, Εικόνα 2, και ολισθαίνει επάνω στις ευθυντήριες ράβδους. Προκειμένου να αποτραπεί η υπερφόρτιση του θαλάμου, η ωφέλιμη επιφάνεια του θαλάμου πρέπει να περιορίζεται. Ωφέλιμη επιφάνεια του θαλάμου ονομάζεται η επιφάνεια που μετρείται σε ύψος ενός μέτρου πάνω από το δάπεδο του θαλάμου, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι χειρολαβές, η οποία διατίθεται για τη

μεταφορά των επιβατών. Η μέγιστη και η ελάχιστη ωφέλιμη επιφάνεια πρέπει να υπολογίζονται σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς.



Εικόνα 1: Ενδεικτικός θάλαμος ανεγκυστήρα.



Εικόνα 2: Ενδεικτικό πλαίσιο ανάρτησης θαλάμου.

Ο κυρίως θάλαμος αποτελείται από άφλεκτα αδιάτρητα τοιχώματα, δάπεδο και οροφή. Επιτρεπόμενα ανοίγματα στο θάλαμο είναι η θυρίδα έκτακτης ανάγκης, τα ανοίγματα αερισμού και η είσοδος του θαλάμου. Η θυρίδα έκτακτης ανάγκης δεν είναι υποχρεωτική βέβαια. Αν υπάρχουν βρίσκονται στην οροφή του θαλάμου και έχουν διαστάσεις 30x50 cm. Χρησιμοποιούνται για την έξοδο επιβατών μόνο σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης. Το άνοιγμα έχει πορτάκι, που ανοίγει προς τα έξω. Η διάταξη STOP ενεργοποιείται όταν το πορτάκι ανοίγει και ο ανελκυστήρας σταματά να κινείται. Η είσοδος του θαλάμου έχει ελάχιστο ύψος 2 m. Έχει υποχρεωτικά αυτόματη ή χειροκίνητη θύρα. Μια προστατευτική ηλεκτρική διάταξη απαγορεύει την κίνηση του θαλάμου με ανοικτή τη θύρα. Τα τοιχώματα του θαλάμου κατασκευάζονται από λαμαρίνα ή DKP πάχους συνήθως 1,5 mm.

Ο θάλαμος εσωτερικά επενδύεται με διάφορα υλικά όπως αλουμίνιο, φορμάικα κ.λ.π. Το δάπεδο του θαλάμου επενδύεται με διάφορα υλικά όπως πλαστικό τάπητα, πλακάκι κ.λ.π. Η οροφή του θαλάμου κατασκευάζεται από λαμαρίνα πάχους 2 mm ενισχυμένη από στραντζάρισμα έτσι ώστε να αντέχει το βάρος δυο τεχνικών συντήρησης που θα εργάζονται πάνω από το θάλαμο. Περιμετρικά η οροφή φέρει στηθαίο και κουπαστή.

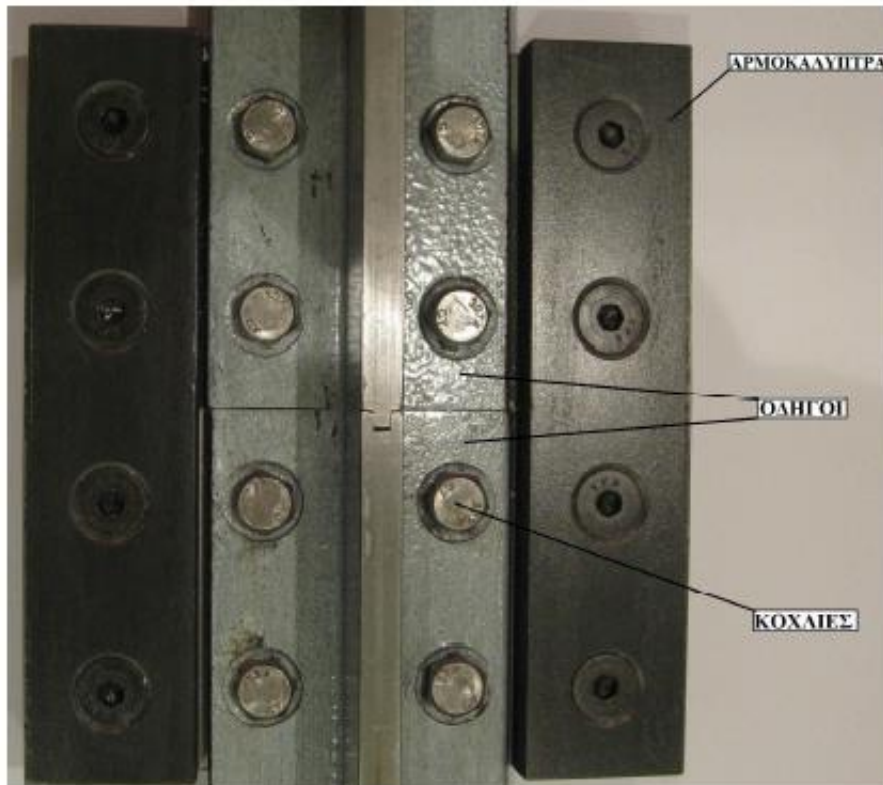
Ο θάλαμος εδράζεται πάνω σε μεταλλικό πλαίσιο διαμορφωμένο από σιδηροδοκούς γωνιακού προφίλ ή UNP. Οι διαστάσεις του πλαισίου είναι ίδιες με τις διαστάσεις του θαλάμου.

2.2.2 Οδηγοί-Ευθυντήριιοι ράβδοι

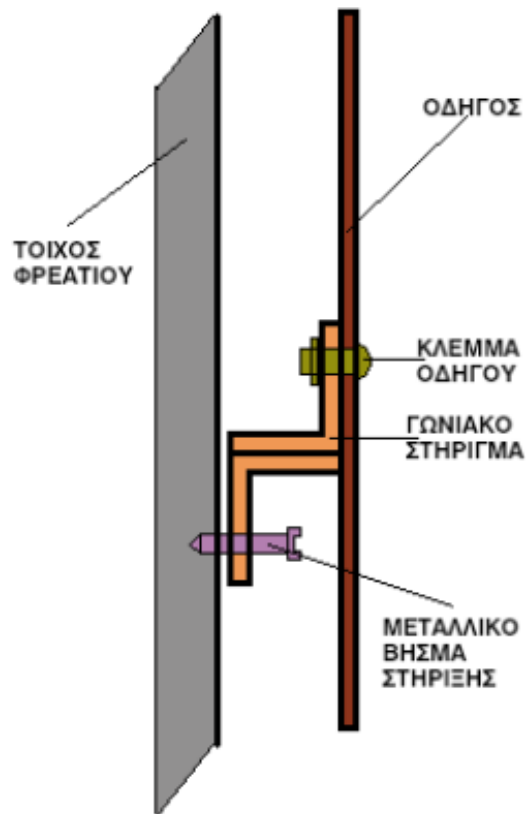
Οι οδηγοί, Εικόνα 3, είναι υποχρεωτικοί και χρησιμεύουν στην καθοδήγηση του πλαισίου του θαλάμου και του αντίβαρου. Είναι κατασκευασμένοι από εξελασμένο χάλυβα OL 37 ή OL 52 με διατομή σχήματος 'T' και έχουν επιμελώς κατεργασμένη και ενισχυμένη επιφάνεια ολίσθησης. Η στερέωση των οδηγών γίνεται κατά κανόνα στο πάνω μέρος του φρέατος και στην περίπτωση αυτή καταπονούνται σε εφελκυσμό, αλλά μπορεί να γίνει και στον πυθμένα του φρέατος και στην περίπτωση αυτή καταπονούνται σε λυγισμό. Κάθε θάλαμος πρέπει να οδηγείται από δύο τουλάχιστον άκαμπτους χαλύβδινους οδηγούς. Όπως φαίνεται και στο Εικόνα 4 η στήριξη των οδηγών επί των τοιχωμάτων του φρέατος γίνεται μέσω σιδηρών στηριγμάτων (αρμοκαλύπτρες) ανά 1,5-2 m και η σύσφιξη γίνεται μέσω κεκαμένων ελασμάτων κοχλιωμένων στα στηρίγματα αυτά ώστε να είναι δυνατή η κατά μήκος διαστολή των οδηγών. Στην Εικόνα 5 δίνεται ένα παράδειγμα τοποθέτησης οδηγών. Αν οι οδηγοί δεν είναι σωστά κατακόρυφα ζυγισμένοι και τοποθετημένοι απέναντι στον ίδιο άξονα τότε αναπτύσσονται δυνάμεις τριβής, παρουσιάζεται απώλεια ισχύος και καταστροφή του ολισθητήρων οδήγησης.



Εικόνα 3: Οδηγός ανεγκυστήρα.



Εικόνα 4: Σύστημα οδηγού-αρμοκαλύπτρας-κοχλιών.



Εικόνα 5: Τοποθέτηση οδηγών.

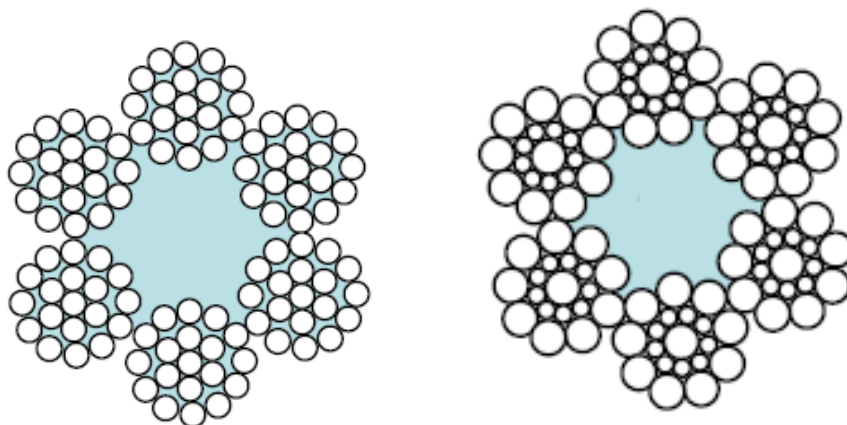
2.2.3 Συρματόσχοινα ανάρτησης

Τα συρματόσχοινα ανύψωσης, Εικόνα 6, χρησιμοποιούνται για την ανάρτηση του θαλάμου και του αντίβαρου. Χαρακτηρίζονται από μία τυποποιημένη σειρά ονομαστικών διαμέτρων, που αντιστοιχούν σε συγκεκριμένα φορτία θραύσης. Πρέπει να είναι της ίδιας ποιότητας, διαμέτρου αλλά και τύπου. Για να εξασφαλιστεί πλήρης συνένωση των συρματιδίων, θα πρέπει στα άκρα τους να γίνεται στέρεα και ασφαλής συγκόλληση, οι κώνοι τους να είναι ομοιόμορφοι, ενώ όλα τα συρματόσχοινα θα πρέπει να έχουν ίδιο μήκος. Ο ελάχιστος αριθμός των συρματόσχοινων είναι 2, ενώ η ελάχιστη διάμετρος των συρματόσχοινων ανάρτησης είναι τα 8 mm.

Συνήθως χρησιμοποιούνται συρματόσχοινα τύπου seale, Εικόνα 7, με 6 δέσμες και 19 συρματίδια η κάθε δέσμη ή με 8 δέσμες και 19 συρματίδια η κάθε δέσμη, επίσης.



Εικόνα 6: Συρματόσχοινα ανελκυστήρων.



Εικόνα 7: Συρματόσχοινο seale με συρματίδια ίσων και διαφορετικών διαμέτρων.

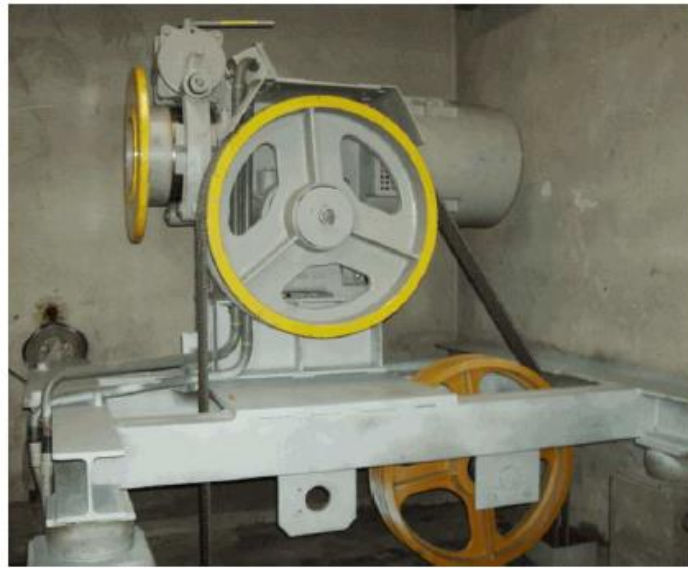
2.2.4 Τροχαλία τριβής

Η τροχαλία τριβής μαζί με το συρματόσχοινο δημιουργεί παρέχει την αναγκαία έλξη, η οποία αυξάνεται όσο μεγαλώνει η γωνία επικάλυψης των συρματόσχοινων επί της τροχαλίας. Αποτελείται από χυτοσίδηρο άριστης ποιότητας με αυλάκια υποδοχής των συρματόσχοινων, κατεργασμένα με μεγάλη ακρίβεια ώστε να αποφεύγεται η ανισοταχής κίνηση των συρματόσχοινων, η ολίσθησή τους και η υπερβολική φθορά τους.

2.2.5 Κινητήρας

Ένας ασύγχρονος ηλεκτροκινητήρας με δακτυλίους χρησιμοποιείται για την κίνηση. Εκκινεί με την βοήθεια ηλεκτρομαγνητών συνδεδεμένων με χρονικά ρελαί ώστε να γίνεται

ομαλά η βραχυκύκλωση των αντιστάσεων του ρότορα (τυμπάνου του ηλεκτροκινητήρα). Στη συνέχεια, Εικόνα 8, απεικονίζεται ο κινητήρας μαζί με την τροχαλία τριβής.



Εικόνα 8: Σύστημα κινητήρα-τροχαλίας τριβής ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα.

2.2.6 Προσκρουστήρες

Οι προσκρουστήρες, Εικόνα 9, τοποθετούνται στο κατώτερο όριο της διαδρομής του θαλάμου και του αντίβαρου. Το σημείο λειτουργίας του προσκρουστήρα, κάτω από την προβολή του θαλάμου, πρέπει να χαρακτηρίζεται από ένα εμπόδιο, με ύψος που να ικανοποιείται ο σχετικός κανονισμός. Η απορρόφηση ενέργειας των προσκρουστήρων χαρακτηρίζεται από το γεγονός ότι θα πρέπει να ακινητοποιείται ο θάλαμος στο πλήρες φορτίο, με επιβράδυνση μικρότερη από την επιτάχυνση της βαρύτητας. Στους ανελκυστήρες τυμπάνου και στους ανελκυστήρες με αλυσίδες για μέσο ανάρτησης πρέπει να τοποθετούνται προσκρουστήρες στην κορυφή του θαλάμου που να λειτουργούν στο ανώτερο όριο της διαδρομής.



Εικόνα 9: Προσκρουστήρας θαλάμου.

Οι προσκρουστήρες διαχωρίζονται σε τρεις κατηγορίες :

1. Προσκρουστήρες τύπου συσσώρευσης ενέργειας, δηλαδή με ελατήριο, για ταχύτητες μέχρι 1 m/s που διαχωρίζονται στις εξής δύο κατηγορίες :
 - Προσκρουστήρες με γραμμικά χαρακτηριστικά
 - Προσκρουστήρες με μη γραμμικά χαρακτηριστικά
2. Προσκρουστήρες τύπου συσσώρευσης ενέργειας με επιβραδυνόμενη επαναφορά για ταχύτητες μέχρι 1,6 m/s .
3. Προσκρουστήρες τύπου σκέδασης ενέργειας για όλες τις ταχύτητες. Χωρίζονται σε λαδιού, ελατηρίου και ελαστικού.

2.3 Συστήματα ασφαλείας και χειρισμών του ανελκυστήρα

2.3.1 Γενικά

Τα συστήματα ασφαλείας του ανελκυστήρα έχουν την εξής λειτουργία:

- Διακόπτουν την κίνηση του θαλάμου σε περίπτωση ανοίγματος της εσωτερικής θύρας ή κάποιας θύρας του φρέατος.
- Ασφαλίζουν τις θύρες του φρέατος όταν ο θάλαμος δεν είναι όπισθεν αυτών.
- Συγκρατούν τον θάλαμο επάνω στους οδηγούς στην περίπτωση θραύσης των συρματόσχοινων ανάρτησης ή στην περίπτωση που έχουμε υπέρβαση του ορίου της ταχύτητας του θαλάμου.

Συσκευές ασφάλειας σε μια εγκατάσταση θεωρούνται

- Η συσκευή αρπάγης
- Ο ρυθμιστής ταχύτητας
- Οι προσκρουστήρες
- Οι κλειδαριές
- Η βαλβίδα ασφάλειας των υδραυλικών ανελκυστήρων
- Ηλεκτρονικά κυκλώματα στον πίνακα χειρισμού που συμμετέχουν στην διόρθωση της ισοστάθμισης.

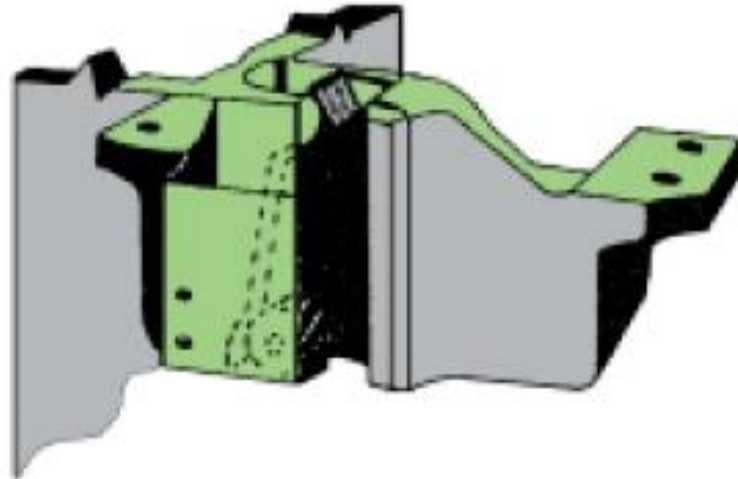
2.3.2 Συσκευή αρπάγης

Η συσκευή αρπάγης είναι μία μηχανική διάταξη που χρησιμεύει για να ακινητοποιεί και να συγκρατεί σταθερά πάνω στους οδηγούς το θάλαμο με το ονομαστικό του φορτίο ακόμα και στην περίπτωση της θραύσης των οργάνων ανάρτησης, Εικόνα 10, ή το αντίβαρο σε περίπτωση που κατά την κάθοδό του ο ανελκυστήρας υπερβεί ένα συγκεκριμένο όριο ταχύτητας. Η συσκευή αρπάγης ενεργοποιείται από το ρυθμιστή ταχύτητας του ανελκυστήρα όταν η ταχύτητα του θαλάμου υπερβεί το 15% της ονομαστικής του ταχύτητας. Το αντίβαρο εφοδιάζεται με συσκευή αρπάγης σε περίπτωση που υπάρχει χώρος για άτομα κάτω από την διαδρομή του αντίβαρου. Η απελευθέρωση της συσκευής αρπάγης επιτρέπεται να γίνει μόνο κατά την κίνηση του θαλάμου ή του αντίβαρου κατά τη διεύθυνση ανόδου. Η λειτουργία της αρπάγης φαίνεται σχηματικά και στην Εικόνα 11. Οι συσκευές αρπάγης διαχωρίζονται σε:

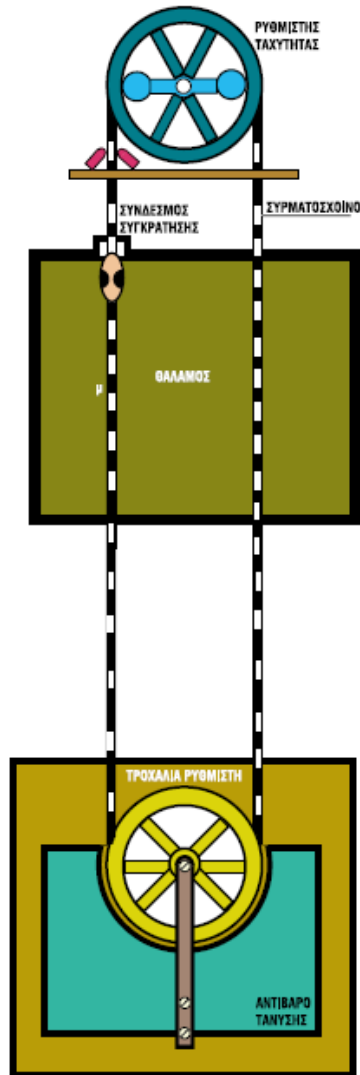
- Ακαριαίας πέδησης. Η αρπάγη τύπου σφήνας είναι η συνηθέστερη περίπτωση αρπάγης ακαριαίας πέδησης. Στην περίπτωση που ο θάλαμος υπερβεί ένα

συγκεκριμένο όριο ταχύτητας, 0,63 m/s, ο ρυθμιστής ταχύτητας θέτει σε εφαρμογή την συσκευή αρπάγης.

- Ακαριαίας πέδησης με απόσβεση. Σε αυτή την περίπτωση η δράση της δύναμης πάνω στα αναρτώμενα μέρη περιορίζεται από σύστημα απόσβεσης. Χρησιμοποιείται όταν η ονομαστική ταχύτητα του ανελκυστήρα είναι μέχρι 1 m/s.
- Προοδευτικής πέδησης. Χρησιμοποιείται όταν η ονομαστική ταχύτητα του ανελκυστήρα είναι μεγαλύτερη από 1 m/s.



Εικόνα 10: Κύριο σώμα συσκευής αρπάγης.



Εικόνα 11: Λειτουργία αρπάγης.

2.3.3 Ρυθμιστής ταχύτητας

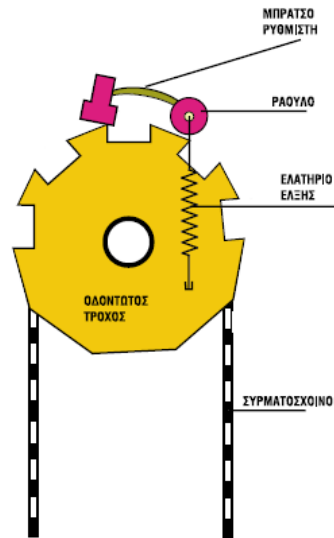
Ο ρυθμιστής ταχύτητας, Εικόνα 12, τοποθετείται στο μηχανοστάσιο και διακόπτει το ρεύμα στον κινητήριο μηχανισμό και ενεργοποιεί το σύστημα αρπάγης. Συνδέεται μέσω του συρματόσχοινου με την τροχαλία και το αντίβαρο. Στο σημείο σύνδεσης του συρματόσχοινου ανάρτησης τοποθετείται διακόπτης. Ο ρυθμιστής ταχύτητας αποτελείται από ατέρμονα κοχλία από ειδικό χάλυβα με επιφανειακή σκλήρυνση και ελικοειδή οδοντωτό τροχό. Με αυτό το είδος επιτυγχάνεται λειτουργία με σχετικά λίγους κραδασμούς και θόρυβο. Η σύνδεση του κινητήρα με τον ρυθμιστή ταχύτητας πρέπει να γίνεται με διμερή σύνδεσμο από χυτοσίδηρο χωρίς παρέμβαση ελαστικών δακτυλίων.



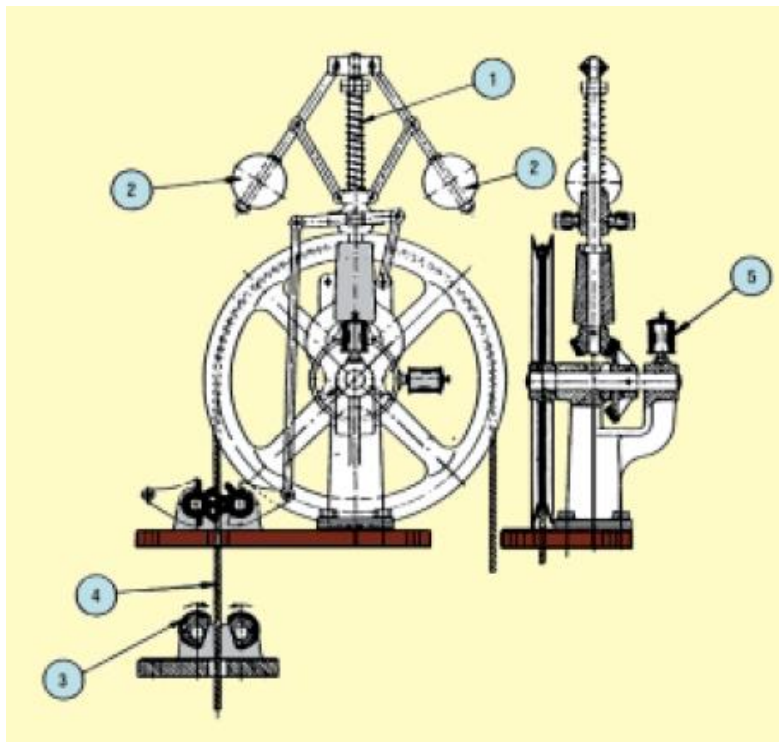
Εικόνα 12: Ρυθμιστής ταχύτητας.

Ο ρυθμιστής ακαριαίας πέδησης αποτελείται από ένα δίσκο με εγκοπές πάνω στην περιφέρεια του οποίου υπάρχει ένα μπράτσο, Εικόνα 13. Όταν αναπτυχθεί ταχύτητα μεγαλύτερη από την προκαθορισμένη το ράουλο του μπράτσου εκτινάσσεται και η προεξοχή του μπαίνει στις εγκοπές του δίσκου ακινητοποιώντας το ρυθμιστή και κατά συνέπεια το συρματόσχοινο ώστε να ενεργοποιηθεί η αρπάγη.

Στον φυγοκεντρικό ρυθμιστή η τροχαλία κινείται από το συρματόσχοινο του ρυθμιστή ενώ υπάρχουν ελατήρια τα οποία συγκρατούν τα βάρη της φυγοκεντρικής συσκευής, Εικόνα 14. Όταν αυξηθεί η ταχύτητα λόγω της φυγοκεντρικής δύναμης απομακρύνονται τα βάρη (2) με αποτέλεσμα τη προοδευτική ακινητοποίηση του δίσκου του ρυθμιστή και ενεργοποίηση της συσκευής αρπάγης. Για επιπρόσθετη ασφάλεια υπάρχει συσκευή εμπλοκής του συρματόσχοινου (3) για την τέλεια ακινητοποίηση του σε περίπτωση που αυτό ολισθαίνει στη τροχαλία. Στην Εικόνα 14 φαίνεται το ελατήριο επαναφοράς και ο λιπαντήρας.



Εικόνα 13: Ρυθμιστής ταχύτητας ακαριαίας πέδησης.



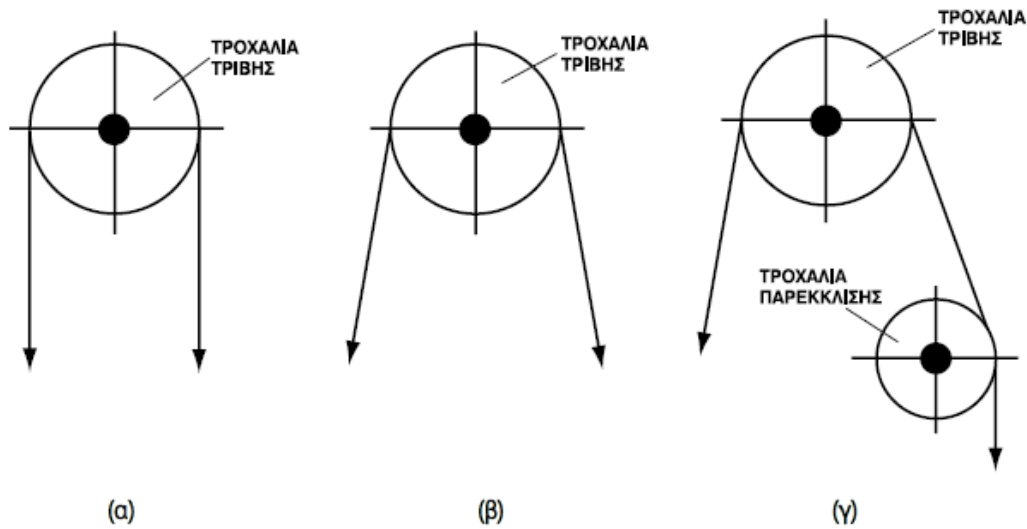
Εικόνα 14: Φυγοκεντρικός ρυθμιστής ταχύτητας.

2.4 Τύποι ανάρτησης

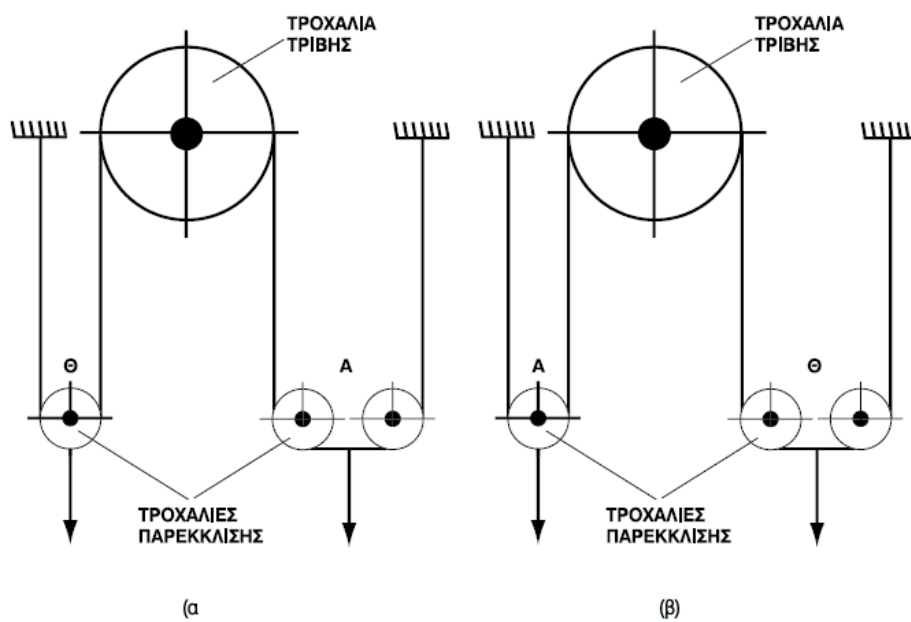
Ανάρτηση ενός ηλεκτροκίνητου ανελκυστήρα ονομάζεται ο τρόπος σύνδεσης του θαλάμου μέσω του συρματόσχοινο με το αντίβαρο. Μπορεί να επιλεγεί άμεση ή έμμεση ανάρτηση.

Στην άμεση ανάρτηση (1:1), που είναι και η συνηθέστερη, τόσο ο θάλαμος του ανελκυστήρα όσο και το αντίβαρο συνδέονται κατευθείαν στο συρματόσχοινο. Στην Εικόνα 15 διακρίνονται περιπτώσεις (α) με γωνία περιέλιξης 180° χωρίς τροχαλία παρέκκλισης, (β) με γωνία περιέλιξης $<180^\circ$ χωρίς τροχαλία παρέκκλισης και (γ) με τροχαλία παρέκκλισης όπου

η γωνία περιέλιξης πρέπει να είναι οπωσδήποτε μεγαλύτερη από 160° για να μην υπάρξει ολίσθηση των συρματόσχοινων.



Εικόνα 15: Άμεση ανάρτηση 1:1.



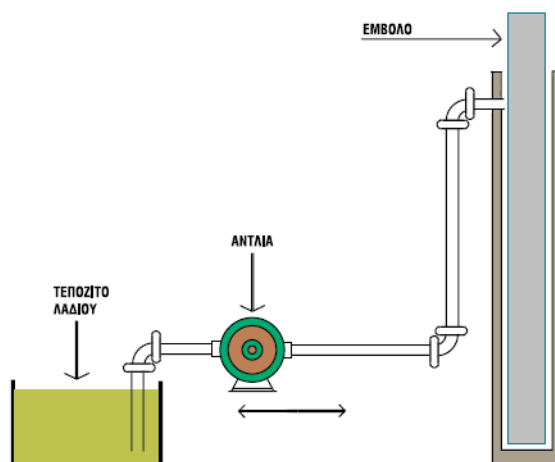
Εικόνα 16: Έμμεση ανάρτηση 2:1.

Στην έμμεση ανάρτηση (2:1) τα άκρα του συρματόσχοινου στερεώνονται στο ταβάνι του φρεατίου, ενώ ο θάλαμος και το αντίβαρο κρέμονται με την βοήθεια τροχαλιών από τα συρματόσχοινα. Με αυτόν τον τρόπο είναι δυνατή η ανύψωση διπλάσιου βάρους με το μισό της ταχύτητας. Στην Εικόνα 16 διακρίνονται δύο περιπτώσεις (α) με συντελεστή απόδοσης 0,69 και (β) με 0,72 αντίστοιχα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ

3.1 Γενικά

Στον υδραυλικό ανελκυστήρα η αναγκαία ενέργεια εξασφαλίζεται από μία αντλία, η οποία μεταβιβάζει υδραυλικό υγρό (λάδι) σε μία ανυψωτική διάταξη που επενεργεί άμεσα ή έμμεσα στον θάλαμο, Εικόνα 17.



Εικόνα 17: Ανελκυστήρας με τροφοδοσία κυλίνδρου απευθείας από την αντλία.

Οι υδραυλικό ανελκυστήρες, με βάση τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά και τις δυνατότητές τους χρησιμοποιούνται κυρίως στις εξής περιπτώσεις:

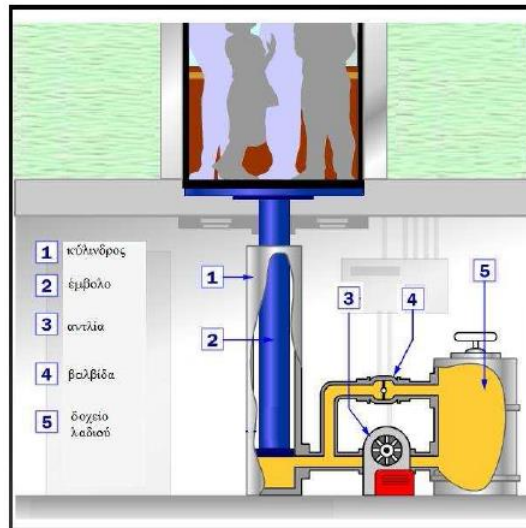
- για μεγάλα φορτία.
- για μικρές ταχύτητες. Σε διαφορετική περίπτωση απαιτούνται μεγάλες αντλίες και υπάρχει το πρόβλημα της υπερβολικής θέρμανσης του λαδιού. Η οικονομική ταχύτητα κυμαίνεται μεταξύ 0,65 και 0,75 m/s. Εξασφαλίζοντας την ομαλή κίνηση του ανελκυστήρα.
- για πολυκατοικίες μέχρι 8 ορόφους και 6 για γραφεία. Οι υδραυλικό ανελκυστήρες δεν είναι κατάλληλοι για μεγάλο ύψος, επειδή θα απαιτούνταν μεγάλο μήκος εμβόλου με αποτέλεσμα την ισχυρή καταπόνησή του σε λυγισμό. Το οικονομικό ύψος διαδρομής κυμαίνεται μεταξύ 17 και 20 m.
- για κτίρια με περιορισμένο ύψος, διότι δεν απαιτείται μηχανοστάσιο ή τροχαλιοστάσιο πάνω από το φρέαρ.
- για κτίρια όπου το μηχανοστάσιο μπορεί να τοποθετηθεί έως και 15 m μακριά από το φρέαρ. Η επιθυμητή μέγιστη όμως απόσταση δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 5 m.
- για κτίρια με στατικά προβλήματα ως προς την φόρτωση της πάνω πλάκας.

3.2 Κύρια μέρη εγκατάστασης υδραυλικού ανελκυστήρα

Τα μέρη από τα οποία αποτελείται μία εγκατάσταση ενός υδραυλικού ανελκυστήρα, συμπεριλαμβανομένων και των κυριότερων τεχνικών χαρακτηριστικών, όπως απεικονίζονται στην Εικόνα 18, είναι τα ακόλουθα:

- θάλαμος

- οδηγοί - Ευθυντήριοι ράβδοι
- έμβολο - κύλινδρος
- σωλήνας τροφοδοσίας
- μονάδα ισχύος
- φρεάτιο
- μηχανοστάσιο
- συρματόσχοινα ανάρτησης-τροχαλία τριβής



Εικόνα 18: Ολοκληρωμένη εγκατάσταση υδραυλικού ανελκυστήρα.

3.2.1 Θάλαμος – Πλαίσιο ανάρτησης

Ο θάλαμος επικάθεται πάνω σε ένα πλαίσιο όπου είναι τοποθετημένες όλες εκείνες οι διατάξεις που χρησιμοποιούνται για την οδήγηση και την ασφάλεια του θαλάμου. Το πλαίσιο ανάρτησης κατασκευάζεται από προφίλ ικανής διατομής, ώστε να αντέχει στα ανάλογα φορτία, Εικόνα 19.



Εικόνα 19: Πλαίσιο ανάρτησης υδραυλικού ανελκυστήρα έμμεσης ανάρτησης.

Το πλαίσιο αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

- Πλαϊνά, είναι ορθοστάτες του πλαισίου και χρησιμεύουν για την οδήγηση του θαλάμου.
- Βάση, το οριζόντιο τμήμα του πλαισίου πάνω στο οποίο επικάθεται ο θάλαμος.
- Σημεία ανάρτησης, είναι τα σημεία από τα οποία αναρτάται το πλαίσιο είτε άμεσα είτε έμμεσα.
- Σημεία ολίσθησης, οι γλίστρες και τοποθετούνται σε κάθε πλαίσιο.
- Ράουλα.
- Μηχανισμός αρπάγης.

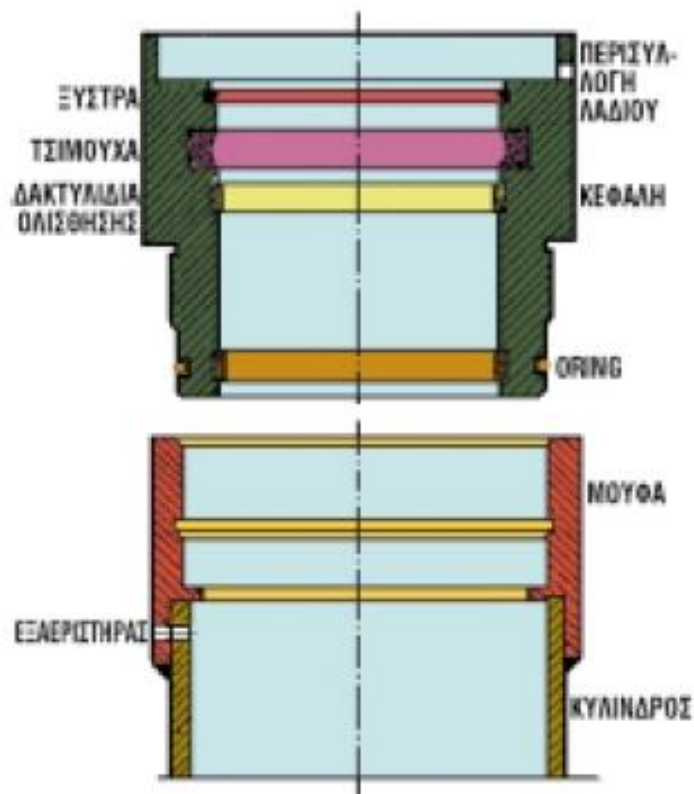
3.2.2 Οδηγοί-Ευθυντήριιοι ράβδοι

Είναι παρεμφερή με αυτά των ηλεκτρομηχανικών ανελκυστήρων.

3.2.3 Έμβολο - Κύλινδρος

Το έμβολο, Εικόνα 21, κατασκευάζεται είτε συμπαγές σαν άξονας massif για μεγαλύτερες αντοχές και μικρότερες διατομές, είτε από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή με ενισχυμένο τοίχωμα. Πρέπει επίσης να είναι τονναρισμένο και ρεκτιφιαρισμένο για να επιτευχθεί απόλυτη λεία επιφάνεια και κυκλική διατομή, για την καλή λειτουργία των στεγανοποιητικών στοιχείων καθώς και εκείνων της έδρασης (κουζινέτων). Το κάτω άκρο του κλείνεται με σιδηρά φλάντζα και έχει συγκολλημένο σιδερένιο δακτύλιο για να μην είναι δυνατή η έξοδος του από τον κύλινδρο.

Ο κύλινδρος ο οποίος περιβάλλει το έμβολο, κατασκευάζεται από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή, κατάλληλου πάχους ώστε να υπερκαλύπτονται οι ανάγκες για αντοχή σε πίεση και τις λοιπές συνθήκες λειτουργίας. Το κάτω άκρο του είναι κλεισμένο με σιδηρά φλάντζα και έχει προσαρμοσμένη κωνική προεξοχή για ορθό κεντράρισμα του εμβόλου μέσα στον κύλινδρο. Στο επάνω άκρο του είναι προσαρμοσμένη με κοχλίωση η κεφαλή, που φέρει δύο δακτυλίους οδηγίσεως του εμβόλου, Εικόνα 20. Η στεγανότητα επιτυγχάνεται με δύο ελαστικούς δακτυλίους. Ο ένας δακτύλιος ονομάζεται τσιμούχα και αποτρέπει την διέλευση λαδιού από τον κύλινδρο προς τα έξω και ο άλλος δακτύλιος αποκαλείται ζύστρα, με τον οποίο εμποδίζεται η είσοδος ξένων σωματιδίων στον κύλινδρο κατά την κάθοδο του εμβόλου. Στο επάνω μέρος του κυλίνδρου υπάρχει επίσης μία ειδική λεκάνη για την συλλογή του λαδιού που στραγγίζεται από την επιφάνεια του εμβόλου κατά την κάθοδο του εμβόλου ή στην περίπτωση που διαφεύγει από τους δακτυλίους στεγανότητας. Το λάδι που συλλέγεται οδηγείται, φιλτραρισμένο, μέσω σωλήνα στη δεξαμενή λαδιού. Τέλος, υπάρχει και ένας κρουνός εξαέρωσης. Ανάμεσα στον κύλινδρο και το έμβολο υπάρχει διάκενο για την άνετη ροή του λαδιού. Στο σημείο τροφοδοσίας του κυλίνδρου, που είναι ταυτόχρονα και η είσοδος και έξοδος του λαδιού, είναι τοποθετημένη ειδική βαλβίδα ασφαλείας, υδραυλική αρπάγη, η οποία ενεργοποιείται στην περίπτωση διαρροής στο σωλήνα τροφοδοσίας ή και θραύσης αυτού και εφόσον η ταχύτητα του θαλάμου υπερβεί κατά 0,3 m/s την ονομαστική ταχύτητα.



Εικόνα 20: Πάνω μέρος εμβόλου.



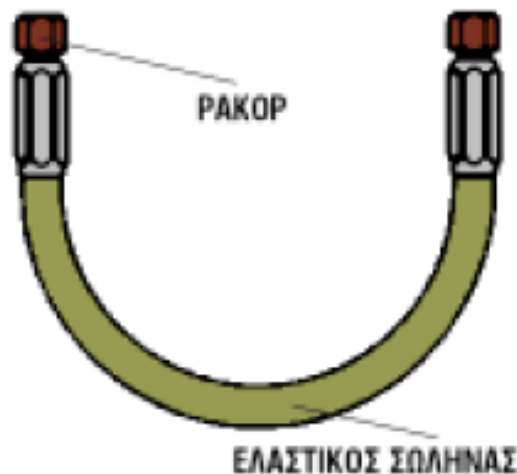
Εικόνα 21: Συγκρότημα εμβόλου - κυλίνδρου.

3.2.4 Σωλήνας τροφοδοσίας

Χαρακτηριστικό των σωληνώσεων τροφοδοσίας του υδραυλικού υγρού πρέπει να έχουν επαρκή αντοχή στην πίεση λειτουργίας. Το δίκτυο σωληνώσεων πρέπει να κατασκευαστεί έτσι ώστε να είναι αδύνατος ο εγκλωβισμός αέρα. Διακρίνονται σε ελαστικούς και μεταλλικούς σωλήνες. Στην περίπτωση των μεταλλικών σωληνώσεων τροφοδοσίας, Εικόνα 22, οι σωλήνες και τα εξαρτήματα που βρίσκονται μεταξύ του κυλίνδρου και της βαλβίδας αντεπιστροφής ή της βαλβίδας καθόδου πρέπει να είναι σχεδιασμένα με τέτοιο τρόπο, ώστε κάτω από φορτία που προκύπτουν υπό πίεση ίση προς 2,3 φορές την πίεση υπό πλήρες φορτίο, να εξασφαλίζεται ένας συντελεστής ασφάλειας τουλάχιστον 1,7 σε σχέση με το όριο μόνιμης παραμόρφωσης 0,2. Στην περίπτωση των ελαστικών σωληνώσεων, Εικόνα 23, μεταξύ του κυλίνδρου και της βαλβίδας αντεπιστροφής ή της βαλβίδας καθόδου πρέπει να επιλέγονται με ένα συντελεστή ασφαλείας τουλάχιστον 8 όσον αφορά τη σχέση μεταξύ της πίεσης υπό πλήρες φορτίο και της πίεσης θραύσης.



Εικόνα 22: Μεταλλικός σωλήνας τροφοδοσίας.



Εικόνα 23: Ελαστικός σωλήνας τροφοδοσίας.

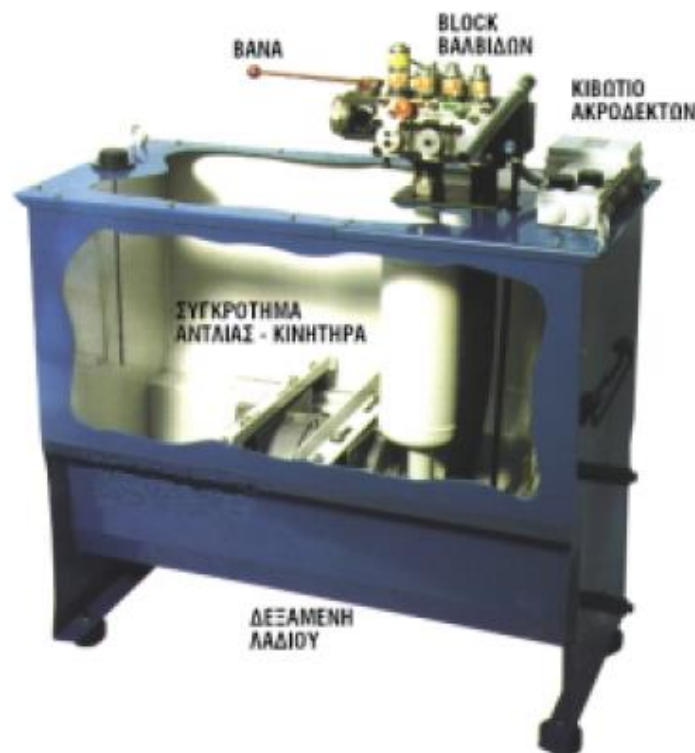
3.2.5 Μονάδα ισχύος

Τα βασικά στοιχεία που αποτελούν την μονάδα ισχύος είναι το δοχείο λαδιού, το συγκρότημα κινητήρας-αντλία, το μπλοκ βαλβίδων και τα υπόλοιπα στοιχεία του υδραυλικού ελέγχου του ανελκυστήρα, Εικόνα 24.

Το δοχείο λαδιού είναι συγκολλητό, κατασκευασμένο από χαλύβδινη λαμαρίνα με ενισχυμένες αναδιπλώσεις και ηλεκτροσυγκολλείται. Οι παλλαπλές επιφάνειες και οι αναδιπλώσεις βοηθούν στην απαγωγή θερμότητας και στην απορρόφηση των κραδασμών από την ιδιοσυχνότητα. Στο κατώτερο σημείο του δοχείου βρίσκεται ο κρουνός εκκένωσης, μέσω του οποίου κατά την διάρκεια της συντηρήσεως δίνεται η δυνατότητα για εκκένωση από το λάδι και ταυτόχρονα απομάκρυνση υγρασίας που τυχόν βρίσκεται στο δοχείο. Στο εσωτερικό του δοχείου τοποθετείται ειδική βάση, όπου μέσω αντικραδασμικών ζευγών,

αναρτάται το συγκρότημα κινητήρα-αντλίας. Τα καπάκια του δοχείου είναι μονωμένα για την αποφυγή μετάδοσης του θορύβου. Το ελάχιστο επίπεδο του λαδιού πρέπει να είναι τόσο ώστε να καλύπτονται ο κινητήρας και η αντλία, ακόμη και όταν το έμβολο είναι πλήρως ανεβασμένο. Πάνω στο καπάκι του δοχείου τοποθετούνται:

- μπλοκ βαλβίδων
- στόμιο πλήρωσεως λαδιού με εξαερισμό
- μανόμετρο
- διακόπτης υψηλής και χαμηλής πίεσης
- κουτιά ηλεκτρολογικών συνδέσεων



Εικόνα 24: Μονάδα ισχύος υδραυλικού ανελκυστήρα.

Η ανύψωση του εμβόλου γίνεται με λάδι που παρέχεται από αντλία, Εικόνα 25. Συνήθως η αντλία είναι κοχλιωτή, χαμηλών παλμών και θορύβου, δουλεύει μέσα σε λάδι και συνδέεται σταθερά στον κινητήρα με φλάντζα, ενώ η κίνηση μεταδίδεται σε αυτήν με την σύνδεση των αξόνων τους μέσω σφηνών. Η σύνδεση αυτή είναι απόλυτα αξιόπιστη και δεν χρειάζεται συντήρηση. Στην είσοδο της αντλίας υπάρχει φίλτρο που χρησιμεύει για την συγκράτηση ξένων σωματιδίων, όπως ρινίσματα. Η επιλογή της αντλίας γίνεται σε συνδυασμό με την επιλογή του κατάλληλου εμβόλου έτσι ώστε να επιτευχθεί η επιθυμητή ταχύτητα.



Εικόνα 25: Αντλία υδραυλικού ανελκυστήρα.

Ο κινητήρας είναι συνήθως τριφασικός τάσης 380 V με συχνότητα 50 Hz. Συνήθως είναι διπολικός με αριθμό στροφών 2750 rpm/min, Εικόνα 26.

Το μπλοκ βαλβίδων είναι ένα συγκρότημα ρύθμισης της ροής του λαδιού προς και από το ανυψωτικό συγκρότημα, Εικόνα 27. Περιέχει βαλβίδες για την κίνηση του ανελκυστήρα και ηλεκτρομαγνήτες για τον έλεγχο των βαλβίδων.



Εικόνα 26: Κινητήρας υδραυλικού ανελκυστήρα.



Εικόνα 27: Βαλβίδες Blain.

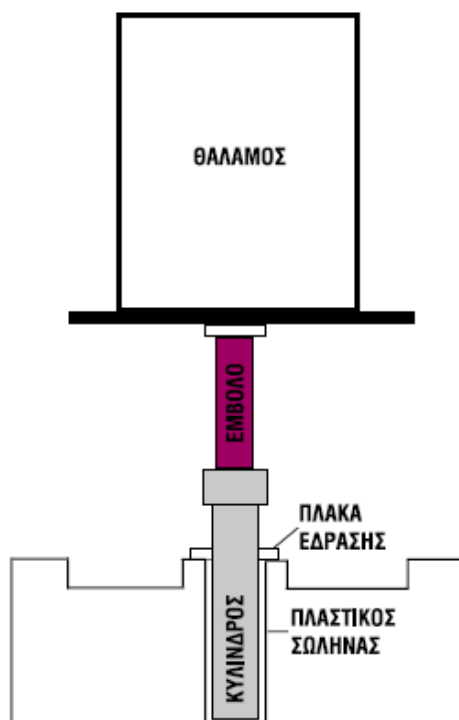
3.3 Τύποι ανάρτησης υδραυλικών ανελκυστήρων

Διακρίνονται δύο κατηγορίες ανάρτησης υδραυλικών ανελκυστήρων, η άμεση και η έμμεση.

Στην άμεση ανάρτηση (1:1) με τρεις τύπους : J1, J2 και J3 (Οι υποκατηγορίες είναι γνωστές και με την ονομασία A1, A2 και A3 και ως HA, HAS και HAD) και την έμμεση ανάρτηση (2:1) με δύο τύπους : L1 και L2 (Οι υποκατηγορίες αυτές είναι γνωστές και ως B1 και B2 και ως HAI και HADI).

3.3.1 Άμεση ανάρτηση με ένα έμβολο κεντρικά

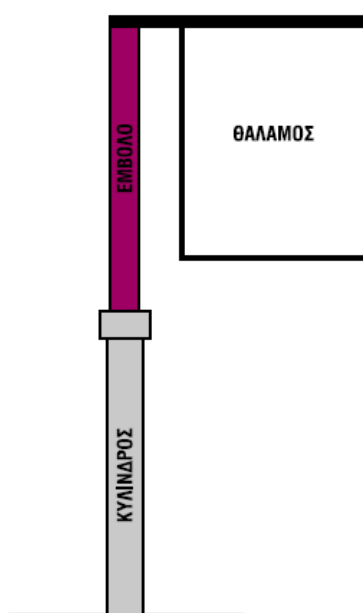
Το έμβολο τοποθετείται κάτω από το θάλαμο στο κέντρο και συνδέεται απευθείας στο κάτω μέρος του πλαισίου, Εικόνα 28. Απαιτείται εκσκαφή σε βάθος όση η διαδρομή του θαλάμου αυξημένη κατά 1 m. Αποτελεί την πιο απλή λύση για οποιοδήποτε φορτίο με απλό ή τηλεσκοπικό έμβολο. Χρησιμοποιείται για μεγάλα φορτία και μικρές διαδρομές και ταχύτητες.



Εικόνα 28: Σχηματική παράσταση κεντρικής άμεσης ανάρτησης.

3.3.2 Πλάγια άμεση ανάρτηση με ένα έμβολο

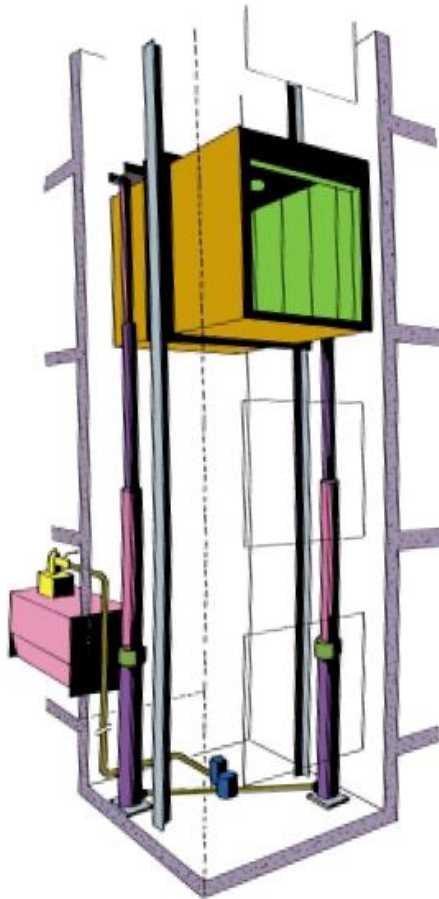
Στην περίπτωση αυτή πρόκειται για άμεση πλάγια ανάρτηση με ένα έμβολο, Εικόνα 29. Για μικρές διαδρομές χρησιμοποιείται απλό έμβολο, ενώ για μεγαλύτερες διαδρομές χρησιμοποιείται τηλεσκοπικό έμβολο. Το βάθος της γεώτρησης είναι περίπου 3 m μικρότερο από αυτό της ανάρτησης με κεντρικό έμβολο. Με τηλεσκοπικό έμβολο δεν απαιτείται γεώτρηση για μικρές διαδρομές.



Εικόνα 29: Πλάγια άμεση ανάρτηση.

3.3.3 Άμεση ανάρτηση με δύο έμβολα

Στην περίπτωση αυτή χρησιμοποιούνται δύο έμβολα τοποθετημένα συνήθως διαγώνια στις απέναντι πλευρές του θαλάμου, Εικόνα 30. Το έμβολο δέχεται το μισό του συνολικού φορτίου. Τα έμβολα οδηγούνται μέσω της σιδηροδοκού ανάρτησης από το φέρον πλαίσιο το οποίο με τη σειρά του οδηγείται από δύο κεντρικά τοποθετημένους οδηγούς. Εφαρμόζεται σε περιπτώσεις μεγάλων θαλάμων και αντίστοιχα μεγάλων φορτίων.



Εικόνα 30: Θάλαμος με άμεση ανάρτηση με δύο έμβολα.

3.3.4 Πλάγια έμμεση ανάρτηση με ένα έμβολο

Στην περίπτωση αυτή πρόκειται για έμμεση ανάρτηση μέσω τροχαλίας και συρματοσχοίνων, Εικόνα 31. Χρησιμοποιείται για κανονικά φορτία και μεγάλες διαδρομές. Το έμβολο τοποθετείται πλάι ή στο πίσω μέρος του θαλάμου.



Εικόνα 31: Πλάγια έμμεση ανάρτηση με ένα έμβολο.

Η τροχαλία κινείται μαζί με το έμβολο και κινεί το θάλαμο. Το απαραίτητο μήκος του εμβόλου είναι το μισό της διαδρομής του θαλάμου και για αυτό είναι υπερυψωμένο από τον πυθμένα του φρεατίου πάνω σε σιδηροδοκό. Ο θάλαμος διανύει διπλάσια απόσταση από τη διαδρομή του εμβόλου. Τέλος, δεν χρειάζεται γεώτρηση.

3.3.5 Έμμεση ανάρτηση με δύο έμβολο

Χρησιμοποιούνται δύο έμβολο σε δύο απέναντι πλευρές του θαλάμου, Εικόνα 32. Τα φορτία είναι μεγαλύτερα από 1500 kg.



Εικόνα 32: Έμμεση ανάρτηση με δύο έμβολο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - ΜΕΛΕΤΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

4.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά

Είδος ανελκυστήρα : ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΑΤΟΜΩΝ

Άτομα : 5

Ωφέλιμο φορτίο (75 * άτομα)

$Q = 375 \text{ kg}$

Αριθμός στάσεων :

3

Διαδρομή θαλάμου

$L_{tl} = 7.04 \text{ m}$

Βάθος Πυθμένα

$L_{pd} = 1.35 \text{ m}$

Ύψος τελευταίου ορόφου

$L_{oh} = 3.35 \text{ m}$

Ταχύτητα ανόδου θαλάμου

$V_{\theta} = 0.64 \text{ m/sec}$

Ταχύτητα καθόδου θαλάμου

$V'_{\theta} = 0.63 \text{ m/sec}$

Είδος ανάρτησης

1 : 2 Τύπος ΗΑΙ

Αριθμός εμβόλων

$N_{ram} = 1$

Θέση εμβόλου

Πίσω

Πλάτος θαλάμου

$W_{\theta} = 1150.00 \text{ mm}$

Μήκος θαλάμου

$L_{\theta} = 950.00 \text{ mm}$

Βάρος θαλάμου

$P_{\theta} = 344 \text{ Kg}$

Βάρος θύρας θαλάμου

$P_{\theta\theta} = 66 \text{ Kg}$

Βάρος σασί

$P_{\sigma} = 145 \text{ Kg}$

Συνολικό φορτίο θαλάμου $P = P_{\theta} + P_{\theta\theta} + P_{\sigma}$

$P = 555 \text{ Kg}$

Άνοιγμα πόρτας:

900mm

4.2 Υπολογισμός Συρματόσχοινων

Για τα συρματόσχοινα που έχουμε επιλέξει ισχύουν τα εξής:

Διάμετρος	$D_{rope} = 8.00 \text{ mm}$
Αριθμός	$N_{rope} = 6$
Βάρος ανά μέτρο	$P_{rope} = 0.22 \text{ kg/m}$
Φορτίο θραύσης	$F_{rope} = 28.90 \text{ KNt}$

Για τον συντελεστή ασφάλειας συρματόσχοινων πρέπει να ισχύει : $S_{rope} \geq 12$

$$S_{rope} = \frac{F_{rope} * 1000 * N_{rope}}{(P + Q) * gn} = \frac{28.90 * 1000 * 6}{(555 + 375) * 9.81} = 19.00 \geq 12$$

Διαπιστώνουμε ότι $S_{rope} \geq 12$ άρα τα συρματόσχοινα που έχουμε επιλέξει επαρκούν

Το μήκος του κάθε συρματόσχοινου υπολογίζεται από την σχέση:

$$L_{rope} = L_{tl} + L_{pd} + 2 * L_{oh} + 1500mm = 16.59m$$

Και το ολικό βάρος των συρματόσχοινων δίνεται από τον τύπο:

$$P_{συρ} = N_{rope} * L_{rope} * P_{rope} = 21.9Kg$$

4.3 Υπολογισμός τροχαλίας

Θα πρέπει η διάμετρος της τροχαλίας να είναι 40 φορές μεγαλύτερη από την διάμετρο των συρματόσχοινων. Έχουμε επιλέξει τροχαλία με τα παρακάτω χαρακτηριστικά.

Φ320 x 3 PL32	
Υλικό	ST50-2K
Μέγιστη ροπή	Rp0.2 = 335 Nt/mm ²
Διάμετρος τροχαλίας	Dpul = 320mm
Διάμετρος άξονα	Dax = 40mm
Βάρος μαντεμιού	Pmt = 11.00 Kg

4.3.1 Υπολογισμός διαμέτρου τροχαλίας

Για την διάμετρο της τροχαλίας θα πρέπει:

$$D_{pul} \geq 40 * D_{rope}$$

$$D_{pul} = 320 \geq 40 * 8$$

Διαπιστώνουμε ότι η σχέση ισχύει.

4.3.2 Έλεγχος τάσης άξονα τροχαλίας

Η καμπτική τάση στον άξονα τροχαλίας υπολογίζεται από την σχέση

$$\sigma = \frac{PG * gn * c}{W}$$

Το φορτίο καταπόνησης της τροχαλίας υπολογίζεται από τον τύπο:

$$PG = \frac{P + Q}{N_{ram}} + \frac{P_{rope}}{2} + P_{mt} = \frac{555 + 375}{1} + \frac{22}{2} + 11 = 952Kg$$

Η ροπή αντίστασης του άξονα υπολογίζεται από τον τύπο:

$$W = \frac{\pi * D_{ax}^3}{32} = \frac{\pi * 40^3}{32} = 6283 mm^3$$

Υπολογίζουμε την καμπτική τάση:

$$\sigma = \frac{PG * gn * c}{W} = \frac{952 * 9,81 * 32}{6283} = 47,56 Nt/mm^2$$

Η επιτρεπτή ροπή είναι:

$$\sigma_{\varepsilon\pi} = \frac{Rp0.2}{1.6} = 209.38 Nt/mm^2$$

Όπου 1.6 ο συντελεστής παλαιώσης.

Διαπιστώνουμε ότι η σχέση $\sigma \leq \sigma_{\varepsilon\pi}$ ισχύει

4.4 Υπολογισμοί εμβόλου και αγωγού τροφοδοσίας

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά του εμβόλου που επιλέξαμε:

KZA 80 x 5	
Υλικό εμβόλου	St52
Εξωτερική διάμετρος σωλήνα εμβόλου	$D_{\epsilon} = 80.00 \text{ mm}$
Εσωτερική διάμετρος σωλήνα εμβόλου	$d_{\epsilon} = 70.00 \text{ mm}$
Πάχος τοιχώματος σωλήνα εμβόλου	$S_{\epsilon} = 5.00 \text{ mm}$
Μάζα εμβόλου μηδενικού μήκους	$BE_{\epsilon} = 5.50 \text{ kg}$
Πάχος πάτου εμβόλου	$S_{\epsilon} = 25.00 \text{ mm}$
Εξωτερική διάμετρος σωλήνα κυλίνδρου	$D_{\kappa} = 114.30 \text{ mm}$
Εσωτερική διάμετρος σωλήνα κυλίνδρου	$d_{\kappa} = 106.30 \text{ mm}$
Πάχος τοιχώματος σωλήνα κυλίνδρου	$S_{\kappa} = 4.00 \text{ mm}$
Πάχος πάτου κυλίνδρου	$S_{\kappa} = 25.00 \text{ mm}$

4.4.1 Έμβολο σε λυγισμό.

Η βασική συνθήκη αντοχής του εμβόλου σε λυγισμό είναι η:

$$F_5 \leq P_{\kappa}$$

Όπου για $\lambda > 100$:

$$P_{\kappa} = \frac{\pi^2 * E * J}{2 * Lk^2}$$

Και για $\lambda \leq 100$:

$$P_{\kappa} = \left(\frac{A}{2}\right) * [R_m - (R_m - 210) * \left(\frac{\lambda}{100}\right)^2]$$

Όπου:

2: Συντελεστής ασφαλείας σε λυγισμό

E: Μέτρο ελαστικότητας. $E = 210000 \text{ Nt/mm}^2$ για υλικό St52

Rm: Αντοχή σε εφελκυσμό. $R_m = 490 \text{ Nt/mm}^2$ για υλικό St52

Μάζα που επενεργεί επί του εμβόλου $P_{ολ}$

Για έμμεση ανάρτηση με ένα έμβολο υπολογίζεται από τη σχέση:

$$P_{ολ} = (P + Q) * 2 + P_{pul} * P_{rope} = (555 + 375) * 2 + 45 + 22 = 1927 \text{ Kg}$$

Υπολογισμός μήκους λυγισμού εμβόλου

Για τον υπολογισμό του μήκους του εμβόλου που υπόκειται σε λυγισμό στην έμμεση ανάρτηση χρησιμοποιείται ο τύπος:

$$L_k = \frac{L_{tl}}{2} + H + 115 = \frac{7040}{2} + 265 + 115 = 3900 \text{ mm}$$

Όπου:

H: Μήκος εμβόλου για κάλυψη υπερδιαδρομών

115mm: Κατασκευαστική διάσταση άεργου μήκους

Υπολογισμός βάρους εμβόλου

Η επιφάνεια διατομής του εμβόλου είναι:

$$A = \frac{\pi * (d_{\epsilon}^2 - d_{\epsilon}^2)}{4} = \frac{3.14 * (80^2 - 70^2)}{4} = 1178 \text{ mm}^2$$

Η μάζα εμβόλου μήκους ενός μέτρου:

$$BE_m = \left(\frac{A}{1,000,000} \right) 7850 = 9.2 \text{ Kg}$$

Όπου 7850 Kg/m^3 = πυκνότητα χάλυβα για St52

Το έμβολο έχει συνολική μάζα:

$$BE = BE_m * \frac{L_k}{1000} + BE_o = 9.2 \left(\frac{3900}{1000} \right) + 5.8 = 42 \text{ Kg}$$

Υπολογισμός πραγματικής δύναμης λυγισμού εμβόλου $F5$

$$F5 = 1.4 * gn * (P_{ολ} + 0.64 * BE) = 1.4 * 981 * (1.927 + 0.64 * 42) = 26.832 \text{ Nt}$$

Όπου 1.4: Συντελεστής υπερπίεσης.

Υπολογισμός κρίσιμου φορτίου λυγισμού P_k

Ροπή αδράνειας διατομής εμβόλου J:

$$J = \frac{\pi * (D_{\varepsilon}^4 - d_{\varepsilon}^4)}{64 * 10000} = \frac{3.14 * (80^4 - 70^4)}{640000} = 832.031 \text{ mm}^4$$

Ακτίνα αδρανείας εμβόλου i :

$$i = \sqrt{\frac{J}{A}} = \sqrt{\frac{832031}{1178}} = 26.6 \text{ mm}$$

Συντελεστής λυγερότητας εμβόλου λ

$$\lambda = \frac{l_k}{i} = \frac{3900}{26.6} = 147$$

Για $\lambda > 100$ είναι :

$$P_k = \frac{\pi^2 * E * J}{2 * Lk^2} = \frac{3.14^2 * 210000 * 832031}{2 * 3900^2} = 56689 \text{ Nt}$$

Διαπιστώνουμε ότι το έμβολο αντέχει σε λυγισμό αφού ισχύει η σχέση

$$F5 = 26832 \text{ Nt} \leq 56689 \text{ Nt} = P_k$$

4.4.2 Έλεγχος τοιχωμάτων εμβόλου κυλίνδρου και σωλήνα σε στατική πίεση

Θα πρέπει να ισχύει η σχέση:

$$P_{\text{στατ}} \leq P_{\text{στατ.επιτρ.}}$$

Όπου

$P_{\text{στατ}}$: Η στατική πίεση με πλήρες φορτίο.

$P_{\text{στατ.επιτρ.}}$: Η μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση καταπόνησης εμβόλου ή κυλίνδρου.

Υπολογισμός στατικής πίεσης

$$P_{\text{στατ}} = \frac{10 * gn * \text{Μολ}}{F_{\varepsilon}}$$

Όπου

F_{ε} : Η επιφάνεια πίεσεως του εμβόλου.

Μολ : Η μάζα που επενεργεί επι του εμβόλου συν την ίδια μάζα.

$$F_{\varepsilon} = \frac{\pi * D_{\varepsilon}}{4} = \frac{\pi * 80^4}{4} = 5027 \text{ mm}^2$$

$$M_{ολ} = P_{ολ} + BE = 1924 + 42 = 1969 \text{ Kg}$$

Οπότε:

$$P_{στατ} = \frac{10 * 9,81 * 1969}{5027} = 38,4 \text{ bar}$$

Υπολογισμός μέγιστης επιτρεπόμενης πίεσης

Η μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση υπολογίζεται από την σχέση:

$$P_{στατ.επιτρ.} = \frac{(S - S_0) * 2 * Rp0.2 * 10}{2.3 * 1.7 * D}$$

Όπου:

S: Το πάχος των τοιχωμάτων σε mm

S₀: 1mm για κυλίνδρους και 0,5mm για έμβολα

2.3: Συντελεστής απωλειών λόγω τριβής 1,15 επί συντ. αιχμών πίεσης 2

1.7: Συντελεστής ασφαλείας σε σχέση με το όριο θραύσης

Rp0.2: Όριο διαρροής. Για ST52 είναι Rp0.2=355Nt/mm²

10: Συντελεστής μετατροπής μεγαπασκάλ σε bar

D: Εξωτερική διάμετρος σε mm

Έλεγχος τοιχωμάτων εμβόλου

Η μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας του εμβόλου υπολογίζεται από τον τύπο:

$$P_{στατ.επιτρ.} = \frac{(5 - 0,5) * 2 * 355 * 10}{2.3 * 1.7 * 80} = 102.1 \text{ bar}$$

Πρέπει $P_{στατ.} \leq P_{στατ.επιτρ.}$ που βλέπουμε ότι ισχύει.

Έλεγχος τοιχωμάτων κυλίνδρου

Η Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας των τοιχωμάτων κυλίνδρου υπολογίζεται από τον τύπο

$$P_{στατ.επιτρ.} = \frac{(4 - 1) * 2 * 355 * 10}{2.3 * 1.7 * 114.3} = 47.7 \text{ bar}$$

Πρέπει $P_{στατ.} \leq P_{στατ.επιτρ.}$ που βλέπουμε ότι ισχύει.

Ελεγχος τοιχωμάτων αγωγού τροφοδοσίας

Για ελαστικό αγωγό τροφοδοσίας εσωτερικής διαμέτρου $D_{σασ} = 19.1 \text{ mm}$ ο κατασκευαστής μας δίνει:

$$P_{\text{στατ.αγ.}} = 42 \text{ Nt/mm}^2$$

$$P_{\text{δοκιμης αγ.}} = 22 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Πρέπει } \frac{8 * P_{\text{στατ.}}}{10} \leq P_{\text{στατ. αγ}} \Rightarrow 30.72 \leq 42 \text{ Nt/mm}^2$$

$$\text{Πρέπει } \frac{5 * P_{\text{στατ.}}}{10} \leq P_{\text{δοκιμης αγ}} \Rightarrow 19.2 \text{ N/mm}^2 \leq 22 \text{ N/mm}^2$$

Όπου 10: Μετατροπή από bar σε Nt/mm^2

Οι συνθήκες ικανοποιούνται οπότε ο ελαστικός σωλήνας επαρκεί.

Ελεγχος πάτου εμβόλου

Η μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση για τον πάτο εμβόλου και κυλίνδρου υπολογίζεται από την σχέση:

$$P_{\text{στατ.επιτρ.}} = \frac{(S_{\text{base}} - S_0)^2 * Rp0.2 * 10}{0.4^2 * 2.3 * 1.7 * D_i^2}$$

Όπου D_i : Εσωτερική διάμετρος.

Για επίπεδη βάση κυλίνδρου έχουμε:

$$P_{\text{στατ.επιτρ.}} = \frac{(25 - 0.5) * 355 * 10}{0.4^2 * 2.3 * 1.7 * 70^2} = 695.13 \text{ bar}$$

Βλέπουμε ότι ισχύει ότι $P_{\text{στατ.}} \leq P_{\text{στατ. επιτρ}}$

Ελεγχος πάτου κυλίνδρου

Για επίπεδη βάση κυλίνδρου έχουμε:

$$P_{\text{στατ.επιτρ.}} = \frac{(25 - 1) * 355 * 10}{0.4^2 * 2.3 * 1.7 * 106.3^2} = 289.26 \text{ bar}$$

Βλέπουμε ότι ισχύει ότι $P_{\text{στατ.}} \leq P_{\text{στατ.επιτρ}}$

4.5 Υπολογισμός μονάδος ισχύος

4.5.1 Επιλογή αντλίας

Η παροχή της αντλίας ισούται με:

$$Q = \frac{V_{\theta} * F_{\epsilon} * N_{ram} * 6}{S_{αναρτ} * 100} = \frac{0,64 * 5027 * 1 * 6}{2 * 100} = 96,5 \text{ lt/min}$$

Όπου:

V_{θ} : Επιθυμητή ταχύτητα θαλάμου

F_{ε} : Επιφάνεια πίεσης εμβόλου

N_{ram} : Αριθμός εμβόλων

$S_{\text{αναπτ}}$: Συντελεστής ανάρτησης

6, 100: Συντελεστές μετατροπής μονάδων

Από τις διαθέσιμες επιλέγουμε αντλία με ονομαστική παροχή $Q_{ov}=100$ lt/min που δίνει πραγματική ταχύτητα:

$$V_{ov} = \frac{2 * 100 * 100}{5027 * 1 * 6} = 0.66 \text{ m/sec}$$

4.5.2 Επιλογή κινητήρα

Για τον συντελεστή απόδοσης του κινητήρα n ως συνάρτηση της στατικής πίεσης και της ονομαστικής παροχής της αντλίας ισχύει η σχέση:

$$n = \frac{P_{\text{στατ}}}{a * P_{\text{στατ}} + \beta}$$

Για την αντλία με ονομαστική παροχή 100 lt/min που επιλέξαμε δίνονται $\alpha=1.15$ και $\beta=8.23$ οπότε:

$$n = \frac{38.4}{1.2938.4 + 8.2} = 0.73$$

Η απαιτούμενη ισχύς δίνεται από την σχέση:

$$N_{\text{απαιτ}} = \frac{Q * P_{\text{στατ}}}{600 * n} = \frac{96.5 * 38.4}{600 * 0.73} = 8.46 \text{ KW}$$

Οι κινητήρες των υδραυλικών ανεκκυστήρων έχουν την δυνατότητα να υπερφορτωθούν και να δώσουν ισχύ 25% μεγαλύτερη της ονομαστικής. Οπότε:

$$N_{\text{ον.απαιτ.}} = \frac{N_{\text{απαιτ.}}}{1.25} = \frac{8.46}{1.25} = 6.77 \text{ KW}$$

Από τους διαθέσιμους κινητήρες επιλέγουμε κάποιον με ονομαστική ισχύ $N_{ov} = 7.7 \text{ KW}$

4.6 Υπολογισμός οδηγών

4.6.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά για τον υπολογισμό των οδηγών

Μέγεθος θαλάμου κατά τον άξονα x	$D_x = 950 \text{ mm}$
Μέγεθος θαλάμου κατά τον άξονα y	$D_y = 1150 \text{ mm}$
Ονομαστικό φορτίο	$Q = 375 \text{ Kg}$
Απόσταση θαλάμου από τον άξονα y	$D_{gc} = 160 \text{ mm}$
Αριθμός οδηγών	$n = 2$
Απόσταση στηριγμάτων οδηγών	$l = 1250 \text{ mm}$
Απόσταση μεταξύ των σημείων αιώρησης του σασί	$h = 2620 \text{ mm}$
Απόσταση σημείου αιώρησης από τον άξονα y	$X_s = 0 \text{ mm}$
Απόσταση σημείου αιώρησης από τον άξονα x	$Y_s = 0 \text{ mm}$
Απόσταση κέντρου βάρους θαλάμου από τον άξονα y ($D_x/2 + D_{gc}$)	$X_c = 635 \text{ mm}$
Απόσταση κέντρου βάρους θαλάμου από τον άξονα x	$Y_c = 0 \text{ mm}$
Απόσταση κέντρου βάρους σασί από τον άξονα y	$X_\sigma = 140 \text{ mm}$
Απόσταση κέντρου βάρους σασί από τον άξονα x	$Y_\sigma = 0 \text{ mm}$
Απόσταση κύριας εισόδου από τον άξονα y	$X_1 = 1110 \text{ mm}$
Απόσταση κύριας εισόδου από τον άξονα x	$Y_1 = 0 \text{ mm}$
Καμπτική μάζα θαλάμου ($P_c + P_s + P_{di}$)	$P = 555 \text{ Kg}$
Απόσταση θέσης μάζας θαλάμου από τον άξονα y ($\sum P_i * X_i$)/ P	$X_p = 562 \text{ mm}$
Απόσταση θέσης μάζας θαλάμου από τον άξονα x ($\sum P_i * Y_i$)/ P	$Y_p = 0 \text{ mm}$
Τεχνικά στοιχεία οδηγού	
Τύπος	89x62x16/B (L=5.0m) [U=0-1.6 m/s]
Αντοχή σε εφελκυσμό	$R_m = 440 \text{ Nt/mm}^2$
Ροπή αντιστάσεως σε κάμψη κατά τον	$W_x = 14250 \text{ mm}^3$

άξονα χ

Ροπή αντιστάσεως σε κάμψη κατά τον άξονα y $W_y = 11800 \text{ mm}^3$

Ροπή αδρανείας κατά τον άξονα χ $J_x = 595200 \text{ mm}^4$

Ροπή αδρανείας κατά τον άξονα y $J_y = 524000 \text{ mm}^4$

Επιφάνεια οδηγού $A = 1570 \text{ mm}^2$

Ελάχιστη ακτίνα περιστροφής $i = 18 \text{ mm}$

Πλάτος συνδεδεμένου μέρους ποδιού – λάμας $c = 10 \text{ mm}$

Συντελεστής κρούσης $k_1 = 3$

Συντελεστής λειτουργίας $k_2 = 1.2$

Συντελεστής βοηθητικών εξαρτημάτων $k_3 = 0$

Όπου P_c το βάρος θαλάμου, P_s το βάρος σασί και P_{di} το βάρος της πόρτας θαλάμου.

Θα πρέπει να ελέγξουμε τις παρακάτω δυο περιπτώσεις κατανομής φορτίου:

1^η περίπτωση: Να κατανεμηθεί το φορτίο 1/8 της διάστασης X από το κέντρο του ως προς τον άξονα X.

2^η περίπτωση: Να κατανεμηθεί το φορτίο 1/8 της διάστασης Y από το κέντρο του ως προς τον άξονα Y.

4.6.2 Περίπτωση μετατόπισης φορτίου 1/8 ως προς (χ)

$$X_q = X_c + D_x / 8 = 753.75 \text{ mm}$$

$$Y_q = Y_c = 0.00 \text{ mm}$$

Λειτουργία συσκευής αρπάγης

Για λειτουργία συσκευής αρπάγης, ο συντελεστής κρούσης είναι $k_1 = 3.00$ και η επιτρεπόμενη τάση λειτουργίας για St44, $\sigma_{επ}=244 \text{ Nt/mm}^2$ και η επιτρεπόμενη εκτροπή $\delta_{επ}=5\text{mm}$

Τάση κάμψεως

α) Τάση κάμψεως ως προς τον άξονα Y του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης

$$F_x = \frac{k_1 * g_n * (Q * X_Q + P * X_P)}{n * h} = \frac{3 * 9.81 * (375 * 753.75 + 555 * 562.16)}{2 * 2620}$$

$$F_x = 3340 \text{ Nt}$$

$$M_y = \frac{3 * F_x * I}{16} = \frac{3 * 3340 * 1250}{16} = 782779 \text{ Nt} * \text{mm}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{782779}{11800} = 66.3 \text{ Nt/mm}^2$$

β) Τάση κάμψεως ως προς τον άξονα X του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_y = \frac{k_1 * g_n * (Q * y_Q + P * y_P)}{h * n/2} = \frac{3 * 9.81 * (375 * 0 + 555 * 0)}{2620 * 2/2} = 0 \text{ Nt}$$

$$M_x = \frac{3 * F_y * I}{16} = \frac{3 * 0 * 1250}{16} = 0 \text{ Nt} * \text{mm}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = \frac{0}{14250} = 0 \text{ Nt/mm}^2$$

Λυγισμός

$$F_k = \frac{k_1 * g_n * (Q + P)}{n} = \frac{3 * 9.81 * (375 + 555)}{2} = 13685 \text{ Nt}$$

$$\sigma_{Gk} = \frac{(F_k + k_3 * M) * \omega}{A} = \frac{(13685 + 0 * 0) * 1,475}{1570} = 12.8 \text{ Nt/mm}^2$$

Συνδυασμένη τάση

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y = 0 + 66.3 = 66.3 \text{ Nt/mm}^2 \leq \sigma_{\varepsilon\pi}$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{F_k + K_3 * M}{A} = 66.3 + \frac{13685 + 0 * 0}{1570} = 75.1 \text{ Nt/mm}^2 \leq \sigma_{\varepsilon\pi}$$

$$\sigma_c = \sigma_k + 0.9 * \sigma_m = 12.8 + 0.9 * 66.3 = 72.5 \frac{\text{Nt}}{\text{mm}^2} \leq \sigma_{\varepsilon\pi}$$

Κάμψη αρμοκαλύπτρας

$$\sigma_f = \frac{1.85 * F_x}{c^2} = \frac{1.85 * 3340}{10^2} = 62 \text{ Nt/mm}^2 \leq \sigma_{\varepsilon\pi}$$

Βέλη κάμψης

$$\delta_x = 0.7 * \frac{F_x I^3}{48 * E * J_y} = 0.7 * \frac{3340 * 1250^3}{48 * 210000 * 524000} = 0.9 \text{ mm} \leq \delta_{\varepsilon\pi}$$

$$\delta_y = 0.7 * \frac{F_y I^3}{48 * E * J_x} = 0.7 * \frac{0 * 1250^3}{48 * 210000 * 595200} = 0 \text{ mm} \leq \delta_{\varepsilon\pi}$$

Λειτουργία σε κανονική χρήση

Για λειτουργία σε κανονική χρήση, ο συντελεστής κρούσης $k_2 = 1.2$, η επιτρεπόμενη τάση $\sigma_{\varepsilon\pi} = 195 \text{ Nt/mm}^2$ και η επιτρεπόμενη εκτροπή $\delta_{\varepsilon\pi} = 5 \text{ mm}$

Τάση κάμψης

α) Τάση κάμψης ως προς τον άξονα Y του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_x = \frac{k_2 * g_n * (Q * (X_Q - X_S) + P * (X_P - X_S))}{n * h}$$

$$F_x = \frac{1.2 * 9.81 * (375 * (754 - 0) + 555 * (562 - 0))}{2 * 2620} = 1336 \text{ Nt}$$

$$M_y = \frac{3 * F_x * I}{16} = \frac{3 * 1336 * 1250}{16} = 313111 \text{ Nt * mm}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{313111}{11800} = 26.5 \text{ Nt/mm}^2$$

β) Τάση κάμψης ως προς τον άξονα X του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_y = \frac{k_2 * g_n * (Q * (y_Q - y_S) + P * (y_P - y_S))}{h * n/2}$$

$$F_y = \frac{1.2 * 9.81 * (375 * (0 - 0) + 555 * (0 - 0))}{2620 * 2/2} = 0 \text{ Nt}$$

$$M_x = \frac{3 * F_y * I}{16} = \frac{3 * 0 * 1250}{16} = 0 \text{ Nt * mm}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = \frac{0}{14250} = 0 \text{ Nt/mm}^2$$

Λυγισμός

Σε κανονική χρήση δεν εμφανίζεται λυγισμός.

Συνδυασμένη τάση

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y = 0 + 26.5 = 27 \text{ Nt/mm}^2 \leq \sigma_{\varepsilon\pi}$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{K_3 * M}{A} = 27 + \frac{0 * 0}{1570} = 27 \text{ Nt/mm}^2 \leq \sigma_{\varepsilon\pi}$$

Κάμψη αρμοκαλύπτρας

$$\sigma_f = \frac{1.85 * F_x}{c^2} = \frac{1.85 * 1336}{10^2} = 25 \text{ Nt/mm}^2 \leq \sigma_{\varepsilon\pi}$$

Βέλη κάμψης

$$\delta_x = 0.7 * \frac{F_x I^3}{48 * E * J_y} = 0.7 * \frac{1336 * 1250^3}{48 * 210000 * 524000} = 0.3 \text{ mm} \leq \delta_{\varepsilon\pi}$$

$$\delta_y = 0.7 * \frac{F_y I^3}{48 * E * J_x} = 0.7 * \frac{0 * 1250^3}{48 * 2210000 * 595200} = 0 \text{ mm} \leq \delta_{\varepsilon\pi}$$

4.6.3 Περίπτωση μετατόπισης φορτίου 1/8 ως προς (Y)

$$X_q = X_c = 635.00 \text{ mm}$$

$$Y_q = Y_c + D_y / 8 = 144 \text{ mm}$$

Λειτουργία συσκευής αρπάγης

Για λειτουργία συσκευής αρπάγης, ο συντελεστής κρούσης είναι $k_1 = 3.00$ και η επιτρεπόμενη τάση λειτουργίας για St44, $\sigma_{\varepsilon\pi} = 244 \text{ Nt/mm}^2$ και η επιτρεπόμενη εκτροπή $\delta_{\varepsilon\pi} = 5 \text{ mm}$

Τάση κάμψεως

α) Τάση κάμψεως ως προς τον άξονα Y του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης

$$F_x = \frac{k_1 * g_n * (Q * X_Q + P * X_P)}{n * h} = \frac{3 * 9.81 * (375 * 635 + 555 * 562)}{2 * 2620}$$

$$F_x = 3089 \text{ Nt}$$

$$M_y = \frac{3 * F_x * I}{16} = \frac{3 * 3089 * 1250}{16} = 724037 \text{ Nt} * \text{mm}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{724037}{11800} = 61.4 \text{ Nt/mm}^2$$

β) Τάση κάμψεως ως προς τον άξονα X του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_y = \frac{k_1 * g_n * (Q * y_Q + P * y_P)}{h * n/2} = \frac{3.00 * 9.81 * (375 * 144 + 555 * 0)}{2620 * 2/2} = 607 \text{ Nt}$$

$$M_x = \frac{3 * F_y * I}{16} = \frac{3 * 607 * 1250}{16} = 142162 \text{ Nt} * \text{mm}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = \frac{142162}{14250} = 10 \text{ Nt/mm}^2$$

Λυγισμός

$$F_k = \frac{k_1 * g_n * (Q + P)}{n} = \frac{3 * 9.81 * (375 + 555)}{2} = 13685 \text{ Nt}$$

$$\sigma_k = \frac{(F_k + k_3 * M) * \omega}{A} = \frac{(13685 + 0 * 0) * 1,46}{1570} = 12.8 \text{ Nt/mm}^2$$

Συνδυασμένη τάση

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y = 10 + 61.4 = 71.4 \text{ Nt/mm}^2 \leq \sigma_{\varepsilon\pi}$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{F_k + K_3 * M}{A} = 71.4 + \frac{13685 + 0 * 0}{1570} = 80.1 \text{ Nt/mm}^2 \leq \sigma_{\varepsilon\pi}$$

$$\sigma_c = \sigma_k + 0.9 * \sigma_m = 12.8 + 0.9 * 71.3 = 77 \frac{\text{Nt}}{\text{mm}^2} \leq \sigma_{\varepsilon\pi}$$

Κάμψη αρμοκαλύπτρας

$$\sigma_f = \frac{1.85 * F_x}{c^2} = \frac{1.85 * 3089}{10^2} = 57 \text{ Nt/mm}^2 \leq \sigma_{\varepsilon\pi}$$

Βέλη κάμψης

$$\delta_x = 0.7 * \frac{F_x I^3}{48 * E * J_y} = 0.7 * \frac{3089 * 1250^3}{48 * 210000 * 524000} = 1 \text{ mm} \leq \delta_{\varepsilon\pi}$$

$$\delta_y = 0.7 * \frac{F_y I^3}{48 * E * J_x} = 0.7 * \frac{607 * 1250^3}{48 * 210000 * 595200} = 0.7 \text{ mm} \leq \delta_{\varepsilon\pi}$$

Λειτουργία σε κανονική χρήση

Για λειτουργία σε κανονική χρήση, ο συντελεστής κρούσης $k_2 = 1.2$, η επιτρεπόμενη τάση $\sigma_{\varepsilon\pi} = 195 \text{ Nt/mm}^2$ και η επιτρεπόμενη εκτροπή $\delta_{\varepsilon\pi} = 5 \text{ mm}$

Τάση κάμψης

α) Τάση κάμψης ως προς τον άξονα Y του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_x = \frac{k_2 * g_n * (Q * (X_Q - X_S) + P * (X_P - X_S))}{n * h}$$
$$F_x = \frac{1.2 * 9.81 * (375 * (635 - 0) + 555 * (562 - 0))}{2 * 2620} = 1236 \text{ Nt}$$

$$M_y = \frac{3 * F_x * I}{16} = \frac{3 * 1236 * 1250}{16} = 289615 \text{ Nt * mm}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{289615}{11800} = 24.5 \text{ Nt/mm}^2$$

β) Τάση κάμψης ως προς τον άξονα X του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_y = \frac{k_2 * g_n * (Q * (y_Q - y_S) + P * (y_P - y_S))}{n * h/2}$$
$$F_y = \frac{1.2 * 9.81 * (375 * (144 - 0) + 555 * (0 - 0))}{2 * 2620/2} = 243 \text{ Nt}$$

$$M_x = \frac{3 * F_y * I}{16} = \frac{3 * 243 * 1250}{16} = 56866 \text{ Nt * mm}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = \frac{56866}{14250} = 4 \text{ Nt/mm}^2$$

Λυγισμός

Σε κανονική χρήση δεν εμφανίζεται λυγισμός.

Συνδυασμένη τάση

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y = 4 + 24.5 = 28.5 \text{ Nt/mm}^2 \leq \sigma_{\varepsilon\pi}$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{K_3 * M}{A} = 28.5 + \frac{0 * 0}{1570} = 28.5 \text{ Nt/mm}^2 \leq \sigma_{\varepsilon\pi}$$

Κάμψη αρμοκαλύπτρας

$$\sigma_f = \frac{1.85 * F_x}{c^2} = \frac{1.85 * 1236}{10^2} = 23 \text{ Nt/mm}^2 \leq \sigma_{\varepsilon\pi}$$

Βέλη κάμψης

$$\delta_x = 0.7 * \frac{F_x I^3}{48 * E * J_y} = 0.7 * \frac{1236 * 1250^3}{48 * 210000 * 524000} = 0.3 \text{ mm} \leq \delta_{\varepsilon\pi}$$

$$\delta_y = 0.7 * \frac{F_y I^3}{48 * E * J_x} = 0.7 * \frac{243 * 1250^3}{48 * 210000 * 595200} = 0.1 \text{ mm} \leq \delta_{\varepsilon\pi}$$

Φόρτιση σε κανονική χρήση

Για φόρτωση σε κανονική χρήση, ο συντελεστής κρούσης $k_2 = 1.2$, η επιτρεπόμενη τάση $\sigma_{\varepsilon\pi} = 195 \text{ Nt/mm}^2$ και η επιτρεπόμενη εκτροπή $\delta_{\varepsilon\pi} = 5 \text{ mm}$

$$F_s = K * g_n * Q = 0.4 * 9.87 * 375 = 1472 \text{ Nt}$$

Τάση κάμψης

α) Τάση κάμψης ως προς τον άξονα Y του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_x = \frac{g_n * P * (X_P - X_S) + F_s * (X_1 - X_S)}{n * h}$$

$$F_x = \frac{9.81 * 555 * (562. - 0) + 1472 * (1110 - 0)}{2 * 2620} = 896 \text{ Nt}$$

$$M_y = \frac{3 * F_x * I}{16} = \frac{3 * 896 * 1250}{16} = 209917.79 \text{ Nt} * \text{mm}$$

$$\sigma_y = \frac{M_y}{W_y} = \frac{209917.79}{11800} = 18 \text{ Nt/mm}^2$$

β) Τάση κάμψης ως προς τον άξονα X του οδηγού, η οποία οφείλεται στη δύναμη οδήγησης:

$$F_y = \frac{g_n * P * (y_P - y_s) + F_s * (y_1 - y_s)}{n * h/2}$$

$$F_y = \frac{9.81 * 555 * (0 - 0) + 1472 * (0 - 0)}{2 * 2620/2} = 0 \text{ Nt}$$

$$M_x = \frac{3 * F_y * I}{16} = \frac{3 * 0 * 1250}{16} = 0 \text{ Nt} * \text{mm}$$

$$\sigma_x = \frac{M_x}{W_x} = \frac{0}{14250} = 0 \text{ Nt/mm}^2$$

Λυγισμός

Σε κανονική χρήση δεν εμφανίζεται λυγισμός.

Συνδυασμένη τάση

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y = 0 + 18 = 18 \text{ Nt/mm}^2 \leq \sigma_{\varepsilon\pi}$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{K_3 * M}{A} = 18 + \frac{0 * 0}{1570} = 18 \text{ Nt/mm}^2 \leq \sigma_{\varepsilon\pi}$$

Κάμψη αρμοκαλύπτρας

$$\sigma_f = \frac{1.85 * F_x}{c^2} = \frac{1.85 * 896}{10^2} = 17 \text{ Nt/mm}^2 \leq \sigma_{\varepsilon\pi}$$

Βέλη κάμψης

$$\delta_x = 0.7 * \frac{F_x * I^3}{48 * E * J_y} = 0.7 * \frac{896 * 1250^3}{48 * 210000 * 524000} = 0.2mm \leq \delta_{\epsilon\pi}$$

$$\delta_y = 0.7 * \frac{F_y * I^3}{48 * E * J_x} = 0.7 * \frac{0 * 1250^3}{48 * 210000 * 595200} = 0mm \leq \delta_{\epsilon\pi}$$

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 - ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΠΡΟΣΦΟΡΑ

Στο παρών κεφάλαιο θα εξεταστεί το κόστος προμήθειας των υλικών για την εγκατάσταση του ανελκυστήρα που μελετήσαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Επειδή οι τιμές με τον χρόνο μεταβάλλονται και λόγω πολλαπλών εταιρειών παραγωγής και ποικιλίας υλικών δεν είναι δυνατόν να δοθεί ένα ακριβές κοστολόγιο.

Οι προσφορές που δίνονται από τους κατασκευαστές ισχύουν για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα το οποίο συνήθως δεν είναι ξεπερνάει τον έναν μήνα.

5.1 Υδραυλικά στοιχεία και υλικά ανάρτησης

Έμβολο	KZA 80x5x3900	650 €
Δοχείο	T250 100 Lit/min 7.7KW/400V/F19 ΜΠΛΟΚ: BLAIN	1600 €
Σασί	ZU160 HAI	250 €
Σωληνώσεις	Ελαστικός σωλήνας	100 €
Τροχαλία	Φ320x3 PL32	240 €
Συρματόσχοινα	ΛΕΒΕΝΤ 8x19S-FC 1570 στροφέιο	300 €
Υδραυλικό λάδι	CYCLON HYDROPREMIUM	150 €

Το συνολικό ενδεικτικό κόστος προμήθειας των παραπάνω υλικών ανέρχεται στα 3290 €.

5.2 Θάλαμος

Η τιμή του θαλάμου εξαρτάται από τις διαστάσεις του καθώς και από τις επιλογές που θα κάνει ο πελάτης για τον τύπο του, το δάπεδο, την οροφή την επένδυση του θαλάμου και την κουπαστή.

Ένα ενδεικτικό κόστος είναι τα 1750 €

5.3 Θύρες

Θα χρειαστούμε τρεις θύρες ορόφων και μια θύρα θαλάμου. Το κόστος της κάθε μιας εξαρτάται από το μέγεθος, τον τύπο και την επένδυση της. Ενδεικτικά το κόστος για μια θύρα θαλάμου τύπου bus ανέρχεται στα 750 € και για μια θύρα ορόφου στα 400 €. Συνολικό ενδεικτικό κόστος: 1950 €

5.4 Πίνακας

Το κόστος προμήθειας ενός ηλεκτρικού πίνακα για τον ανελκυστήρα εξαρτάται από τις λειτουργίες που διαθέτει. Ενδεικτικό κόστος προμήθειας του: 2000 €. Στην τιμή περιλαμβάνεται και η προκαλωδίωση.

5.5 Κομβιοδόχοι

Θα χρειαστούμε τρεις κομβιοδόχους ορόφων και έναν θαλάμου. Το κόστος εξαρτάται από την επιλογή που θα κάνει ο πελάτης. Ενδεικτικά το κόστος για μια μπουτονιέρα θαλάμου ανέρχεται στα 500 € και για μια μπουτονιέρα ορόφου στα 60 €. Συνολικό ενδεικτικό κόστος: 680 €

5.6 Συνολικό κόστος

Το συνολικό κόστος προμήθειας των παραπάνω υλικών είναι 10220 €. Στην παραπάνω τιμή δεν περιλαμβάνεται ο ΦΠΑ 24%, η εργασία εγκατάστασης, το κόστος διαμόρφωσης του μηχανοστασίου αν αυτό απαιτηθεί, το κόστος πιστοποίησης από φορέα και η συντήρηση του ανελκυστήρα.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Λεξιλόγιο ανελκυστήρα

Αλυσίδα ηλεκτρικής ασφάλειας, Electric safety chain: Το σύνολο των ηλεκτρικών διατάξεων ασφαλείας, που είναι συνδεδεμένες εν σειρά.

Ανελκυστήρας, Lift: Μόνιμα εγκατεστημένη συσκευή ανύψωσης που εξυπηρετεί καθορισμένα επίπεδα και έχει θάλαμο ο οποίος χάρη στις διαδικασίες και την κατασκευή του είναι εμφανώς προσιτός σε πρόσωπα. Ο θάλαμος κινείται, έστω μερικώς, κατά μήκος κατακόρυφων οδηγών με κλίση μικρότερη από 15μοιρών ως προς την κατακόρυφο.

Ανελκυστήρας άμεσης επενέργειας: Υδραυλικός ανελκυστήρας του οποίου το έμβολο ή ο κύλινδρος συνδέονται κατευθείαν με το θάλαμο ή το πλαίσιο του.

Ανελκυστήρας έμμεσης επενέργειας: Υδραυλικός ανελκυστήρας του οποίου το έμβολο ή ο κύλινδρος συνδέονται με το θάλαμο ή το πλαίσιο του με μέσα ανάρτησης (συρματόσχοινα, αλυσίδες)

Ανελκυστήρας με αλυσίδα: Ανελκυστήρας με αλυσίδες ανάρτησης ή με συρματόσχοινα, που παρασύρονται με οποιοδήποτε άλλο μέσο εκτός από την τριβή

Ανελκυστήρας μικρών φορτίων: Μόνιμα εγκατεστημένη συσκευή ανύψωσης που εξυπηρετεί καθορισμένα επίπεδα και έχει θάλαμο ο οποίος χάρη στις διαδικασίες και την κατασκευή του είναι εμφανώς προσιτός σε πρόσωπα και ο οποίος κινείται, έστω μερικώς, κατά μήκος κατακόρυφων οδηγών με κλίση μικρότερη από 15ο ως προς την κατακόρυφο.

Ανελκυστήρας τυμπάνου: Ανελκυστήρας με αλυσίδες ανάρτησης ή με συρματόσχοινα, που παρασύρονται με οποιοδήποτε άλλο μέσο εκτός από την τριβή

Ανελκυστήρας υδραυλικός: Ανελκυστήρας στον οποίο η αναγκαία ενέργεια για την ανύψωση του φορτίου προέρχεται από μια ηλεκτροκίνητη αντλία. Η αντλία μεταβιβάζει υδραυλικό υγρό σε μια ανυψωτική μονάδα που επενεργεί άμεσα ή έμμεσα στο θάλαμο (μπορούν να χρησιμοποιούνται περισσότεροι από ένας ηλεκτροκινητήρες, αντλίες ή / και ανυψωτικές μονάδες).

Ανελκυστήρας φορτίων με συνοδεία ατόμων: Ανελκυστήρας που προορίζεται κυρίως για τη μεταφορά εμπορευμάτων και γενικά συνοδεύεται από άτομα.

Αντίβαρο Counterweight: Είναι ένα σετ από βάρη συνδεδεμένα μέσω συρματοσχοίωνων με την καμπίνα του ανελκυστήρα. Τα βάρη αυτά είναι περίπου ισοδύναμα με το βάρος της καμπίνας όταν αυτή είναι πλήρης ωφέλιμου φορτίου

Ανυψωτική μονάδα, Jack: Συνδυασμός από ένα έμβολο και έναν κύλινδρο που σχηματίζουν μια υδραυλική μονάδα

Άνω απόληξη φρέατος, Headroom: Τμήμα του φρέατος μεταξύ του υψηλότερου επιπέδου το οποίο εξυπηρετείται από τον θάλαμο και της οροφής του φρέατος

Βάρος αντιστάθμισης: Μάζα η οποία εξοικονομεί ενέργεια αντισταθμίζοντας όλη ή μέρος της μάζας του θαλάμου.

Βαλβίδα αντεπιστροφής, Non return valve: Βαλβίδα που επιτρέπει την ελεύθερη ροή κατά μία φορά.

Βαλβίδα θραύσης, Rupture valve: Βαλβίδα που είναι σχεδιασμένη για να κλείνει αυτόματα όταν η πτώση πίεσης μέσα στη βαλβίδα, που οφείλεται σε αύξηση της παροχής κατά μια προκαθορισμένη φορά ροής του ρευστού, υπερβεί μια προκαθορισμένη τιμή.

Βαλβίδα καθόδου, Down acting: Ηλεκτρικά ελεγχόμενη βαλβίδα τοποθετημένη σε ένα υδραυλικό κύκλωμα για να ελέγχει την κάθοδο του θαλάμου.

Βαλβίδα περιορισμού της ροής One-way restrictor: Βαλβίδα που επιτρέπει την ελεύθερη ροή κατά μία φορά, ενώ την περιορίζει κατά την αντίθετη

Βλάβη: Στις υπηρεσίες ενός συμφωνητικού συντήρησης προς τον πελάτη συμπεριλαμβάνεται και η υπηρεσία ανταπόκρισης μας σε περίπτωση βλάβης του ανελκυστήρα ή της κυλιόμενης κλίμακας.

Διαθέσιμη επιφάνεια του θαλάμου: Η επιφάνεια του θαλάμου μετρημένη 1m πάνω από το επίπεδο του δαπέδου, αγνοώντας το χειραγωγό, που είναι διαθέσιμος για του επιβάτες ή τα αντικείμενα κατά τη λειτουργία του ανελκυστήρα.

Διάταξη εμπλοκής, Clamping device: Μηχανική διάταξη η οποία όταν ενεργοποιείται, εμποδίζει την κάθοδο του θαλάμου και τον διατηρεί ακίνητο σε οποιοδήποτε σημείο της διαδρομής, έτσι ώστε να περιορίζεται η έκταση της ολίσθησης.

Διάταξη σφηνώματος, Pawl device: Μηχανική διάταξη η οποία σταματά την ακούσια κάθοδο του θαλάμου και τον κρατάει σταματημένο σε σταθερά υποστηρίγματα.

Ελάχιστο φορτίο θραύσης συρματόσχοινο, Minimum breaking load of a rope: Το γινόμενο του τετραγώνου της ονομαστικής διαμέτρου του συρματόσχοινο (σε τετραγωνικό χιλιοστόμετρο) και ενός συντελεστή που εξαρτάται από τον κατασκευαστικό τύπο του συρματόσχοινο.

Επανισοστάθμιση, Re-leveling: Λειτουργία που επιτρέπει μετά τη στάση του ανελκυστήρα τη διόρθωση της θέσης στάσης κατά τη φόρτωση και εκφόρτωση, εάν είναι απαραίτητο και με διαδοχικές μετακινήσεις.

Επιβάτης, Passenger: Κάθε πρόσωπο που μεταφέρεται από έναν ανελκυστήρα στο θάλαμο.

Επικάλυψη, Buffer: Ελαστικό σταμάτημα στο τέλος της διαδρομής που μπορεί να περιλαμβάνει και το νόημα του φρεναρίσματος με υγρά ή ελατήρια (ή άλλες παρεμφερείς έννοιες).

Εύκαμπτο Καλώδιο, Traveling cable: Είναι ένα εύκαμπτο καλώδιο κατασκευασμένο από ηλεκτρικούς αγωγούς, το οποίο εξασφαλίζει ηλεκτρική παροχή μεταξύ του θαλάμου κάθε τύπου ανελκυστήρα (προσώπων, φορτίων, κλπ) και των συσκευών που βρίσκονται είτε στο φρεάτιο είτε στο μηχανοστάσιο

Ζώνη απελευθέρωσης, Unlocking zone: Περιοχή πάνω και κάτω από το επίπεδο της στάσης ενός ανελκυστήρα, μέσα στην οποία πρέπει να βρίσκεται το δάπεδο του θαλάμου του για να επιτρέπεται η απελευθέρωση της αντίστοιχης θύρας του φρεάτος

Θάλαμος, Car: Είναι το μέρος του ανελκυστήρα που μέσω αυτού διακινούνται οι επιβάτες και περιλαμβάνει την εσωτερική επένδυση και τις πόρτες

Ισοστάθμιση, Leveling: Διαδικασία με την οποία βελτιώνεται η ακρίβεια στάθμευσης του θαλάμου στο επίπεδο στάσης. Είναι η αυτόματη κίνηση που κάνει ο ανελκυστήρας προς το επίπεδο του ορόφου όπου μετακινείται όταν πρόκειται να σταματήσει

Κάτω απόληξη φρέατος, Pit: Το μέρος του φρέατος που βρίσκεται κάτω από το δάπεδο της τελευταίας χαμηλότερης στάσης, η οποία εξυπηρετείται από το θάλαμο.

Κινητήριο μηχανισμός, Lift machine: Το σύνολο των οργάνων που εξασφαλίζουν την κίνηση και το σταμάτημα του ανελκυστήρα, που αποτελείται από την αντλία, τον κινητήρα της και τις βαλβίδες χειρισμού.

Κινούμενο συρματόσχοινο, Traveling cable: Εύκαμπτο συρματόσχοινο μεταξύ του θαλάμου και ενός σταθερού σημείου

Κιγκλίδωμα: Πρόκειται για τις πλευρές δεξιά και αριστερά της κυλιόμενης κλίμακας / διαδρόμου (σε γυαλί ή ανοξείδωτο) πάνω στις οποίες εφαρμόζεται η χειρολαβή)

Κλειδαριά πόρτας: Είναι κάθε τύπος μηχανικής κλειδαριάς, η οποία είναι κατασκευασμένη για να εμποδίζει το άνοιγμα της πόρτας του ανελκυστήρα όταν ο θάλαμος δε βρίσκεται στο συγκεκριμένο όροφο.

Κυλιόμενη Κλίμακα: Είναι μια ηλεκτρική σκάλα, η οποία κινεί αυτόματα τα σκαλοπάτια της και χρησιμοποιείται για την μετακίνηση των επιβατών.

Μεταλλικό πλαίσιο, Sling: Μεταλλικό πλαίσιο που φέρει ο θάλαμος, το αντίβαρο ή το βάρος αντιστάθμισης και είναι συνδεδεμένο με τα μέσα ανάρτησης. Αυτό το μεταλλικό πλαίσιο μπορεί να είναι ενσωματωμένο με το περίβλημα του θαλάμου.

Μηχανοστάσιο, Machine room: Είναι ο χώρος στον οποίο ευρίσκονται τα μηχανήματα που θέτουν και ελέγχουν την ασφαλή και σωστή λειτουργία των ανελκυστήρων και των κυλιόμενων κλιμάκων.

Οδηγοί, Guide rails: Είναι μορφοσίδηρος σε σχήμα T, ο οποίος τοποθετείται κατακόρυφα μέσα στο φρεάτιο για να οδηγεί και να κατευθύνει τη διαδρομή του θαλάμου του ανελκυστήρα και των αντιβάρων.

Ονομαστική ταχύτητα, Rated speed: Η ταχύτητα του θαλάμου σε μέτρα ανά δευτερόλεπτο για την οποία έχει κατασκευαστεί ο εξοπλισμός.

Ονομαστικό φορτίο, Rated load: Το φορτίο για το οποίο έχει κατασκευαστεί ο εξοπλισμός

Περιοριστήρας παροχής, Restrictor: Βαλβίδα μέσα στην οποία τα ανοίγματα εισόδου και εξόδου συνδέονται με στόμιο περιορισμένης διόδου.

Περιοριστήρας πίεσης, Pressure relief valve: Διάταξη που περιορίζει την πίεση σε μια προκαθορισμένη τιμή αφήνοντας να διαφύγει ρευστό.

Περιοριστήρας ταχύτητας, Over-speed governor: Διάταξη που διακόπτει το ρεύμα στον κινητήριο μηχανισμό και, αν είναι αναγκαίο, θέτει σε λειτουργία τη συσκευή αρπάγης, σε περίπτωση που ξεπεραστεί μια προκαθορισμένη ταχύτητα.

Πίεση υπό πλήρες φορτίο, Full load pressure: Στατική πίεση η οποία επενεργεί στις σωληνώσεις, που είναι κατευθειάν ενωμένες με την ανυψωτική μονάδα, όταν ο θάλαμος με το ονομαστικό φορτίο του βρίσκεται σταματημένος στην υψηλότερη στάση του.

Πίνακας Αυτοματισμού: Είναι μια συσκευή αποτελούμενη από πλήθος ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών εξαρτημάτων, η οποία δίνει εντολές για να λειτουργήσει ο ανελκυστήρας και ελέγχει τη σωστή και ασφαλή λειτουργία του

Ποδιά, Apron: Ομαλό κατακόρυφο τμήμα που εκτείνεται προς τα κάτω από το κατώφλι της θύρας του φρέατος ή του θαλάμου.

Προσκρουστήρας, Buffer: Ελαστικά συμπιεζόμενο στοιχείο στο τέλος της διαδρομής, που περιλαμβάνει σύστημα πέδησης με υγρό ή ελατήριο (ή άλλο ανάλογο μέσο).

Πολυστρωματικό γυαλί, Laminated glass: Σύνολο δύο ή περισσότερων στρωμάτων γυαλιού, καθένα από τα οποία είναι συγκολλημένο με τα υπόλοιπα με τη χρήση πλαστικής μεμβράνης

Στρόφιγγα απομόνωσης, "shut-off" valve: Χειροκίνητη βαλβίδα με δύο στόμια η οποία μπορεί να επιτρέψει ή να εμποδίσει τη ροή του υγρού και κατά τις δύο κατευθύνσεις.

Συρματόσχοινο ασφαλείας, Safety rope: Βοηθητικό συρματόσχοινο δεμένο πάνω στο θάλαμο, στο αντίβαρο ή στο βάρος αντιστάθμισης, που προορίζεται να ενεργοποιήσει μια συσκευή αρπάγης, σε περίπτωση αστοχίας της ανάρτησης.

Συσκευές Θαλάμου: Είναι ένα πλήθος συσκευών, οι οποίες βρίσκονται και λειτουργούν μέσα από το θάλαμο, όπως η κομβιοδόχος θαλάμου, οι μηχανισμοί θυρών, το κομβίο εκτάκτου ανάγκης, κλπ., συμβάλλοντας στη λειτουργία του ανελκυστήρα

Συσκευή αρπάγης, Safety gear: Μηχανική διάταξη που χρησιμεύει για να σταματάει και να διατηρεί ακίνητο πάνω στις οδηγητικές τροχιές τον θάλαμο, το αντίβαρο ή το βάρος αντιστάθμισης, σε περίπτωση υπέρβασης της ταχύτητας καθόδου τους ή θραύσης των μέσων ανάρτησής τους.

Συσκευή αρπάγης ακαριαίας πέδησης, instantaneous safety gear: Συσκευή αρπάγης που ενεργεί σχεδόν ακαριαία πάνω στους οδηγούς

Συσκευή αρπάγης ακαριαίας πέδησης με απόσβεση, Instantaneous safety gear with buffered effect: Συσκευή αρπάγης, που ενεργεί σχεδόν ακαριαία πάνω στους οδηγούς, στην οποία η αντίδραση της δύναμης πάνω στο θάλαμο ή στο αντίβαρο περιορίζεται με την παρέμβαση ενός συστήματος απόσβεσης.

Συσκευή αρπάγης προοδευτικής πέδησης, Progressive safety gear: Συσκευή αρπάγης της οποίας η ενέργεια επιτυγχάνεται με πέδηση στις οδηγητικές τροχιές και που με ειδικά μέσα εξασφαλίζεται οι δυνάμεις, που ενεργούν πάνω στο θάλαμο, στο αντίβαρο ή στο βάρος αντιστάθμισης, να περιορίζονται σε επιτρεπτά όρια.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά: Είναι η αναλυτική περιγραφή των σχεδίων, των υλικών, των διαστάσεων και όλων των λοιπών στοιχείων που απαιτούνται για την προμήθεια και εγκατάσταση των ανελκυστήρων, των κυλιόμενων κλιμάκων και διαδρόμων

Τροχαλιοστάσιο, Pulley room: Χώρος ο οποίος περιέχει τον κινητήριο μηχανισμό και στον οποίο βρίσκονται οι τροχαλίες και ενδεχομένως περιοριστήρας ταχύτητας και οι ηλεκτρικές διατάξεις.

Υδραυλικός Ανελκυστήρας, Hydraulic lift: Ανελκυστήρας στον οποίο η αναγκαία ενέργεια για την ανύψωση του φορτίου προέρχεται από μια ηλεκτροκίνητη αντλία. Η αντλία μεταβιβάζει λάδι σε μια ανυψωτική μονάδα που επενεργεί άμεσα ή έμμεσα στο θάλαμο

(μπορούν να χρησιμοποιούνται περισσότεροι από ένας ηλεκτροκινητήρες, αντλίες ή / και ανυψωτικές μονάδες).

Φερμουϊτ: Είναι ένα εξάρτημα του φρένου, από ειδικό υλικό, το οποίο έρχεται σε επαφή με το τύμπανο του φρένου και σταθεροποιεί τον ανελκυστήρα στο επίπεδο του ορόφου.

Φρέαρ, Well: Είναι το μέρος του κτιρίου που προορίζεται για να τοποθετηθεί ένας ανελκυστήρας. Στο φρεάτιο συμπεριλαμβάνεται ο πυθμένας. Η κατασκευή του φρεατίου επίσης προσδιορίζει και την τοποθέτηση των μηχανημάτων σε ανάλογο μέρος

Φρένο: Είναι μια ηλεκτρομηχανική συσκευή, η οποία εμποδίζει τον ανελκυστήρα να μετακινηθεί όταν ο θάλαμος είναι σταματημένος ή όταν δεν υπάρχει ρεύμα στην μηχανή

Χειρολαβή: Είναι το κινούμενο μέρος στο επάνω μέρος του κιγκλιδώματος της κυλιόμενης κλίμακας που χρησιμοποιείται από τους επιβάτες ως λαβή και που μετακινείται μαζί με τα σκαλοπάτια προς την ίδια διεύθυνση.

Χρήστης: Άτομο που κάνει χρήση των υπηρεσιών μιας εγκατάστασης ανελκυστήρα.

Αίτηση ανάθεσης εγκατάστασης



ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ (άρθρο 8 Ν.1599/1986)

Η ακρίβεια των στοιχείων που υποβάλλονται με αυτή τη δήλωση μπορεί να ελεγχθεί με βάση το αρχείο άλλων υπηρεσιών (άρθρο 8 παρ. 4 Ν. 1599/1986)

ΠΡΟΣ ⁽¹⁾ :			
Ο – Η Όνομα:		Επίπνομα:	
Όνομα και Επίπνομα Πατέρα:			
Όνομα και Επίπνομα Μητέρας:			
Ημερομηνία γέννησης ⁽²⁾ :			
Τόπος Γέννησης:			
Αριθμός Δελτίου Ταυτότητας:		Τηλ:	
Τόπος Κατοικίας:		Οδός:	
		Αριθ:	ΤΚ:
Αρ. Τηλεγραμμάτων (Fax):		Δ/ση Ηλεκτρ. Ταχυδρομείου (Email):	

Με ατομική μου ευθύνη και γνωρίζοντας τις κυρώσεις ⁽³⁾, που προβλέπονται από τις διατάξεις της παρ. 6 του άρθρου 22 του Ν. 1599/1986, δηλώνω ότι Έχοντας υπόψη τις συνέπειες του νόμου περί ψευδούς δηλώσεως και τις υποχρεώσεις που προβλέπονται από την Κ.Υ.Α. οικ. Φ.Α/9.2/ΟΙΚ.28425/1245 (ΦΕΚ 2604/Β/22.12.2008),

«Συμπλήρωση διατάξεων σχετικά με την εγκατάσταση, λειτουργία, συντήρηση και ασφάλεια των ανελκυστήρων»,

αναθέτω την εγκατάσταση του ανελκυστήρα στο κτίριο επί της οδού:

ΟΔΟΣ: ΑΡ.: ΔΗΜΟΣ:

Στο τεχνικό γραφείο ανελκυστήρων:

Με υπεύθυνο εγκαταστάτη τον:

Κάτοχο της υπ' αριθμού άδειας εγκατάστασης ανελκυστήρων

.....

..... (4)

Ημερομηνία: 20.....
Ο – Η Δηλ.

(Υπογραφή)

(1) Αναγράφεται από τον ενδιαφερόμενο πολίτη ή Αρχή ή η Υπηρεσία του δημόσιου τομέα, που απευθύνεται η αίτηση.

(2) Αναγράφεται ολογράφως.

(3) «Όποιος εν γνώσει του δηλώνει ψευδή γεγονότα ή αρνείται ή αποκρύπτει τα αληθινά με έγγραφη υπεύθυνη δήλωση του άρθρου 8 τιμωρείται με φυλάκιση τουλάχιστον τριών μηνών. Εάν ο υπαίτιος αυτών των πράξεων σκόπευε να προσπορίσει στον εαυτόν του ή σε άλλον περιουσιακό όφελος βλάπτοντας τρίτον ή σκόπευε να βλάψει άλλον, τιμωρείται με κάθειρξη μέχρι 10 ετών.

(4) Σε περίπτωση ανεπάρκειας χώρου η δήλωση συνεχίζεται στην πίσω όψη της και υπογράφεται από τον δηλούντα ή την δηλούσα.

Αίτηση ανάληψης εγκατάστασης



ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ (άρθρο 8 Ν. 1599/1986)

Η ακρίβεια των στοιχείων που υποβάλλονται με αυτή τη δήλωση μπορεί να ελεγχθεί με βάση το αρχείο άλλων υπηρεσιών (άρθρο 8 παρ. 4 Ν. 1599/1986)

ΠΡΟΣ ⁽¹⁾ :									
Ο – Η Όνομα:					Επώνυμο:				
Όνομα και Επώνυμο Πατέρα:									
Όνομα και Επώνυμο Μητέρας:									
Ημερομηνία γέννησης ⁽²⁾ :									
Τόπος Γέννησης:									
Αριθμός Δελτίου Ταυτότητας:					Τηλ:				
Τόπος Κατοικίας:			Οδός:		Αριθ:		ΤΚ:		:
Αρ. Τηλεομοιοτύπου (Fax):					Δ/ση Ηλεκτρ. Ταχυδρομείου (Email):				

Με ατομική μου ευθύνη και γνωρίζοντας τις κυρώσεις ⁽³⁾, που προβλέπονται από τις διατάξεις της παρ. 6 του άρθρου 22 του Ν. 1599/1986, δηλώνω ότι Έχοντας υπόψη τις συνέπειες του νόμου περί ψευδούς δηλώσεως και τις υποχρεώσεις που προβλέπονται από την Κ.Υ.Α. οικ. Φ.Α/θ.2/ΟΙΚ.28425/1245 (ΦΕΚ 2604/Β/22.12.2008),

«Συμπλήρωση διατάξεων σχετικά με την εγκατάσταση, λειτουργία, συντήρηση και ασφάλεια των ανελκυστήρων»,
αναλαμβάνω την εγκατάσταση του ανελκυστήρα στο κτίριο επί της οδού:

ΟΔΟΣ: ΑΡ.: ΔΗΜΟΣ:
ως υπεύθυνος εγκαταστάτης του τεχνικού γραφείου ανελκυστήρων:

Κάτοχος της υπ' αριθμού άδειας εγκατάστασης ανελκυστήρων, διάρκειας μέχρι:

.....(4).....

Ημερομηνία: 20.....
Ο – Η Δηλ.

(Υπογραφή)

(1) Αναγράφεται από τον ενδιαφερόμενο πολίτη ή Αρχή ή η Υπηρεσία του δημόσιου τομέα, που απευθύνεται η αίτηση.

(2) Αναγράφεται ολογράφως.

(3) «Όποιος εν γνώσει του δηλώνει ψευδή γεγονότα ή αρνείται ή αποκρύπτει τα αληθινά με έγγραφη υπεύθυνη δήλωση του άρθρου 8 τιμωρείται με φυλάκιση τουλάχιστον τριών μηνών. Εάν ο υπαίτιος αυτών των πράξεων σκόπευε να προσπορίσει στον εαυτόν του ή σε άλλον περιουσιακό όφελος βλάπτοντας τρίτον ή σκόπευε να βλάψει άλλον, τιμωρείται με κάθειρξη μέχρι 10 ετών.

(4) Σε περίπτωση ανεπάρκειας χώρου η δήλωση συνεχίζεται στην πίσω όψη της και υπογράφεται από τον δηλούντα ή την δηλούσα.

Αίτηση καταχώρησης

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

Ημερομηνία και αριθμός
Πρωτοκόλλου αρμόδιας
Υπηρεσίας Νομαρχίας

ΑΙΤΗΣΗ ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗΣ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ

(ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι της ΚΥΑ Οικ. Φ.Α/9.2/οικ. 26425/1245 (ΦΕΚ 2604/Β/22.12.2008))

(Πρωτοκολλημένη, υπέχει θέση προσωρινής βεβαίωσης καταχώρησης)

ΠΡΟΣ:	
-------	--

Στοιχεία ιδιοκτήτη ή διαχειριστή:

Ο-Η Όνομα:		Επώνυμο:	
Όνομα και Επώνυμο Πατέρα:			
Όνομα και Επώνυμο Μητέρας:			
Αριθμός Δελτίου Ταυτότητας:		Τηλ:	
Τόπος Κατοικίας:		Οδός:	
		Αριθ:	
		ΤΚ:	
Ηλεκτρ. Ταχυδρομείο (Email):			

Στοιχεία Νόμιμου Εκπροσώπου:

Ο-Η Όνομα:		Επώνυμο:	
Όνομα και Επώνυμο Πατέρα:			
Όνομα και Επώνυμο Μητέρας:			
Αριθμός Δελτίου Ταυτότητας:		Τηλ:	
Τόπος Κατοικίας:		Οδός:	
		Αριθ:	
		ΤΚ:	
Ηλεκτρ. Ταχυδρομείο (Email):			

Παρακαλώ όπως καταχωρήσετε τον ανελκυστήρα που είναι εγκατεστημένος και λειτουργεί στο κτίριο της οδού

Συνημμένα υποβάλω την πλήρη σειρά των απαιτούμενων για την καταχώριση δικαιολογητικών, σας δηλώνω δε ότι τα δικαιολογητικά αυτά έχουν εκδοθεί κατά την νόμιμη διαδικασία και ανταποκρίνονται πλήρως στις προδιαγραφές και τους όρους που ορίζονται από τις κείμενες θεσμικές και λοιπές διατάξεις.

Συνημμένα:

- | | |
|---|--------------------------|
| 1. Αντίγραφο της άδειας λειτουργίας του ανελκυστήρα (αν υπάρχει)..... | <input type="checkbox"/> |
| 2. Αντίγραφο της προέγκρισης εγκατάστασης του ανελκυστήρα (αν υπάρχει)..... | <input type="checkbox"/> |
| 3. Αντίγραφο οικοδομικής άδειας..... | <input type="checkbox"/> |
| 4. Μηχανολογικό σχέδιο | <input type="checkbox"/> |
| 5. Ηλεκτρολογικό σχηματικό σχεδιάγραμμα | <input type="checkbox"/> |
| 6. Υπεύθυνες δηλώσεις του ν. 1599/86: | |
| (α) Ανάθεση της εγκατάστασης του ανελκυστήρα..... | <input type="checkbox"/> |
| (β) Ανάλυση της εγκατάστασης του ανελκυστήρα..... | <input type="checkbox"/> |
| (γ) Ανάθεση της συντήρησης του ανελκυστήρα (εις διπλούν)..... | <input type="checkbox"/> |
| (δ) Ανάλυση της συντήρησης του ανελκυστήρα (εις διπλούν)..... | <input type="checkbox"/> |
| 7. Βιβλιάριο παρακολούθησης ανελκυστήρα | <input type="checkbox"/> |
| 8. Πιστοποιητικά περιοδικού ελέγχου: | |
| (α) Βεβαίωση πιστότητας του αναγνωρισμένου φορέα (εάν απαιτείται)..... | <input type="checkbox"/> |
| (β) Δήλωση πιστότητας του εγκαταστάτη..... | <input type="checkbox"/> |
| (γ) Βεβαίωση εξέτασης τύπου ΕΚ (εάν απαιτείται)..... | <input type="checkbox"/> |
| (δ) Βεβαίωση τελικού ελέγχου (εάν απαιτείται)..... | <input type="checkbox"/> |
| (ε) Βεβαίωση συστήματος διασφάλισης ποιότητας (εάν απαιτείται)..... | <input type="checkbox"/> |

Ημερομηνία/...../200...

Ο – Η Αιτών

(Υπογραφή)

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Α. Δροσχόπουλος, “Σημειώσεις Ηλεκτροτεχνικών Εφαρμογών”, 2004.
2. Α. Μαχιά, Σ. Αντωνόπουλου, “Ανελκυστήρες”, Εκδόσεις Ζαμπάρα.
3. Κ. Σηφακάκη, “Μηχανολογικές Εγκαταστάσεις ΙΙ”.
4. Κατασκευαστής ανελκυστήρων <http://www.kleemann.gr>.
5. Τεχνική εταιρεία ανελκυστήρων <http://www.mirisilift.gr>
6. Συνδέσμου Εγκαταστατών Συντηρητών Ανελκυστήρων Πελοποννήσου και Δυτικής Στερεάς Ελλάδος <https://www.anelkysthres.gr/>