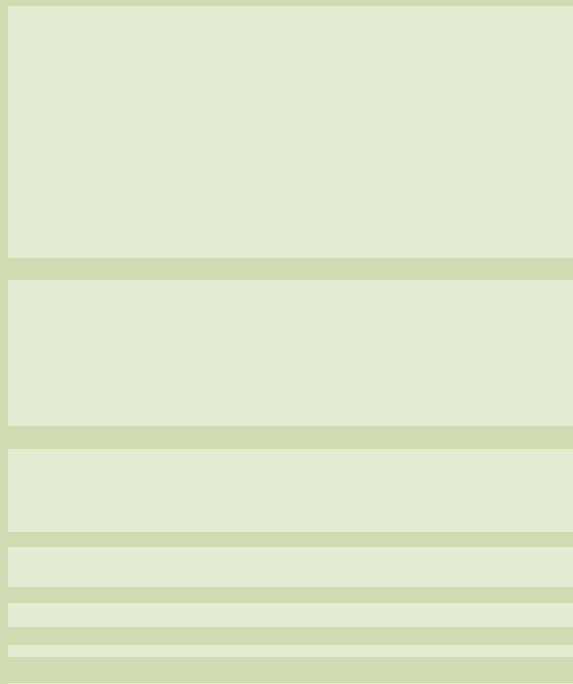


7

Συγκρότημα
εμβόλου -
κυλίνδρου



7.1 Περιγραφή - Κατασκευαστικά στοιχεία

Το έμβολο κατασκευάζεται από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή με ενισχυμένο τοίχωμα, ή σπά-νια από άξονες massif για μεγαλύτερες αντοχές και μικρότερες διατομές. Η επιφάνεια του εμβόλου υπολογίζεται σε καταπονήσεις από λυγισμό, καθώς επίσης και στην πίεση του λαδιού. Η εξωτερική του επιφάνεια είναι λεία για τη σωστή λειτουργία των στεγανοποιητικών στοιχείων και των διατάξεων έδρασης (κουζινέτων). Για το λόγο αυτό το έμβολο τορνίρεται και ρεκτιφιάρεται (σχέδιο 7.1)

Ο κύλινδρος είναι κι αυτός κατασκευασμένος από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή με τέτοιο πάχος, ώστε να αντέχει στην πίεση, καθώς και στις υπόλοιπες συνθήκες λειτουργίας.

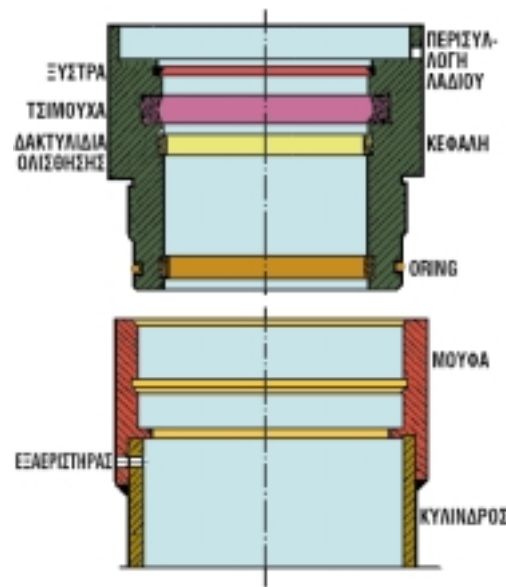


Σχέδιο 7.1 Συγκρότημα εμβόλου - κυλίνδρου

7.2 Εξαρτήματα εμβόλου - κυλίνδρου

Τα βασικά μέρη του συγκροτήματος εμβόλου - κυλίνδρου είναι τα εξής (σχέδιο 7.2):

- Η κεφαλή του κυλίνδρου που είναι προσαρμοσμένη κοχλιωτά στο πάνω μέρος του κυλίνδρου. Φέρει τα στεγανοποιητικά στοιχεία (τσιμούχες υψηλής πίεσης), την ξύστρα που εμποδίζει την είσοδο ξένων σωμάτων, το ORING και δύο δακτυλίδια οδήγησης για το έμβολο.



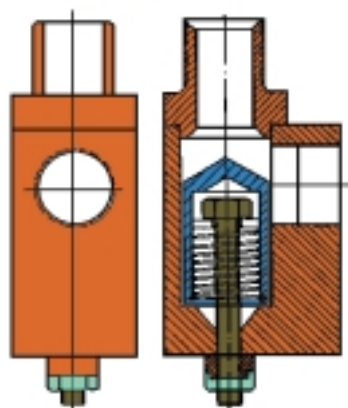
Σχέδιο 7.2 Πάνω μέρος εμβόλου

- **Ο σωλήνας του εμβόλου** (ή ο massif άξονας).
- **Ο σωλήνας του κυλίνδρου.**
- **Η βάση (μούφα) της κεφαλής** στην οποία κοχλιώνεται η κεφαλή του κυλίνδρου και η οποία ηλεκτροσυγκολλάται στο σωλήνα του κυλίνδρου.
- **Η βάση του εμβόλου** που είναι σιδερένια φλάντζα που ηλεκτροσυγκολλάται στο κάτω μέρος του σωλήνα του εμβόλου και εξασφαλίζει την απαραίτητη στεγανότητα. Στο ίδιο σημείο ηλεκτροσυγκολλάται και ένας σιδερένιος δακτύλιος για να εμποδίζει το έμβολο να εξέλθει από τον κύλινδρο.
- **Η βάση του κυλίνδρου.** Είναι σιδερένια φλάντζα που ηλεκτροσυγκολλάται στο κάτω μέρος του κυλίνδρου και εξασφαλίζει την απαραίτητη στεγανότητα. Φέρει επίσης κωνική προεξοχή για την ευθυγράμμιση εμβόλου - κυλίνδρου.
- **Εξαεριστήρας** για την αρχική αλλά και περιοδικές εξαερώσεις του αέρα που συγκεντρώνεται μέσα στο κύλινδρο στο επάνω μέρος του κυλίνδρου.
- **Λεκάνη περισυλλογής του λαδιού** που διαφεύγει από τα δακτυλίδια στεγανότητας ή που μαζεύεται από την επιφάνεια του εμβόλου όταν αυτό κατεβαίνει και που με τη βοήθεια πλαστικού σωλήνα οδηγείται στο δοχείο του λαδιού, επίσης στο επάνω μέρος του κυλίνδρου.
- **Βαλβίδα ασφαλείας** (υδραυλική αρπάγη) (σχέδιο 7.3).

Η βαλβίδα ασφαλείας είναι μια ασφαλιστική διάταξη, προσαρμοσμένη απευθείας στην εισαγωγή λαδιού του κυλίνδρου. Σε περίπτωση θραύσης του σωλήνα τροφοδοσίας ή σε οποιαδήποτε περίπτωση που η ταχύτητα καθόδου υπερβαίνει τα επιτρεπτά όρια, η βαλβίδα κλείνει, σταματώντας έτσι το θάλαμο.

Η λειτουργία της βαλβίδας ασφαλείας βασίζεται στο νόμο του Bernoulli. Η διόδος του λαδιού ελέγχεται από ένα μετακινούμενο κυλινδρικό έμβολο που ρυθμίζεται σε μια αρχική θέση με την πίεση του ελατηρίου. Όταν μειωθεί η πίεση του λαδιού (διαρροή λαδιού), τότε το ελατήριο μετακινεί το έμβολο κλείνοντας την διέλευση του λαδιού.

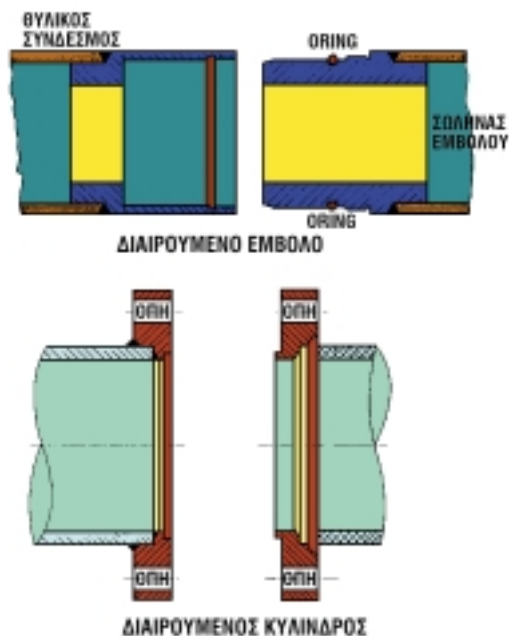
Με τη νέα νομοθεσία η βαλβίδα ασφαλείας πρέπει να συνοδεύεται με πιστοποιητικό τύπου CE.



Σχέδιο 7.3 Υδραυλική Αρπάγη

7.3 Διαιρούμενα έμβολα

Σε περιπτώσεις που το μήκος του εμβόλου που θα χρησιμοποιηθεί ξεπερνά κάποια τιμή ή όταν είναι αδύνατη η αυτούσια τοποθέτησή του στο φρεάτιο, χρησιμοποιούμε τα διαιρούμενα έμβολα (σχέδιο 7.4). Αυτά αποτελούνται από δύο ή τρία τεμάχια τα οποία συναρμολογούνται μέσα στο φρεάτιο.



Σχέδιο 7.4 Διαιρούμενα έμβολα

Η ένωση των τεμαχίων του εμβόλου μεταξύ τους γίνεται κοχλιωτά με σπείρωμα (αρσενικό - θηλυκό) και στις τελευταίες 5 σπείρες τοποθετούμε ειδική κόλλα.

Η ένωση των τεμαχίων του κυλίνδρου γίνεται με τη χρησιμοποίηση σιδερένιων φλαντζών παρεμβάλλοντας φλάντζα από περμανίτη.

Λόγω της ιδιαιτερότητας που παρουσιάζουν στην τοποθέτηση τα διαιρούμενα έμβολα, τα εργοστάσια κατασκευής τους φροντίζουν τη συσκευασία τους, ώστε να προστατεύονται από κρούσεις και οξειδώσεις. Για τη συναρμολόγησή τους μέσα στα φρεάτια χρησιμοποιούνται ειδικά εξαρτήματα ανάρτησης, έτσι ώστε να αποφευχθεί κάθε πιθανότητα ζημιάς στα τεμάχια του εμβόλου ή του κυλίνδρου.

Το ζητούμενο κατά τη συναρμολόγηση των διαιρούμενων εμβόλων, είναι στην ένωση να δημιουργηθεί μια ενιαία και απόλυτα λεία επιφάνεια.. Είναι επομένως φανερό ότι απαιτείται μεγάλη προσοχή στη συναρμολόγηση των διαιρούμενων εμβόλων, με σωστό βίδωμα των σπειρωμάτων και λείανση των σημείων ένωσης (να μην υπάρχουν προεξοχές).

7.4 Τηλεσκοπικά έμβολα

Στην περίπτωση της άμεσης ανάρτησης (1:1) με το έμβολο τοποθετημένο κάτω από το θάλαμο, χρειάζεται γεώτρηση το βάθος της οποίας είναι όσο η διαδρομή του εμβόλου προσαυξημένο κατά 1 m. Αν πρέπει να χρησιμοποιήσουμε αυτό το είδος ανάρτησης και δεν υπάρχει η δυνατότητα τέτοιας γεώτρησης, τότε χρησιμοποιούμε τηλεσκοπικά έμβολα (σχέδιο 7.5), οπότε μειώνεται το βάθος της γεώτρησης ανάλογα με τις βαθμίδες του εμβόλου.



Σχέδιο 7.5 Τηλεσκοπικό έμβολο

Η ομαλή λειτουργία των τηλεσκοπικών εμβόλων απαιτεί ταυτόχρονη και συγχρονισμένη κίνηση όλων των βαθμίδων. Αυτό επιτυγχάνεται με ειδικές υδραυλικές διατάξεις ακρίβειας και αξιοπιστίας.

7.4.1 Τηλεσκοπικό έμβολο δύο φάσεων

Διακρίνουμε τα παρακάτω μέρη:

1. Βασικός κύλινδρος

Είναι ο εξωτερικός κύλινδρος του συγκροτήματος. Κατασκευάζεται από σωλήνα χωρίς ραφή και φέρει κεφαλή στεγανοποίησης - οδήγησης στο πάνω μέρος του και μούφα εισαγωγής λαδιού στο κάτω μέρος. Διαθέτει εσωτερικά απόλυτα λεία επιφάνεια καθώς χρησιμοποιείται σαν επιφάνεια στεγανοποίησης στο έμβολο α' βαθμίδας.

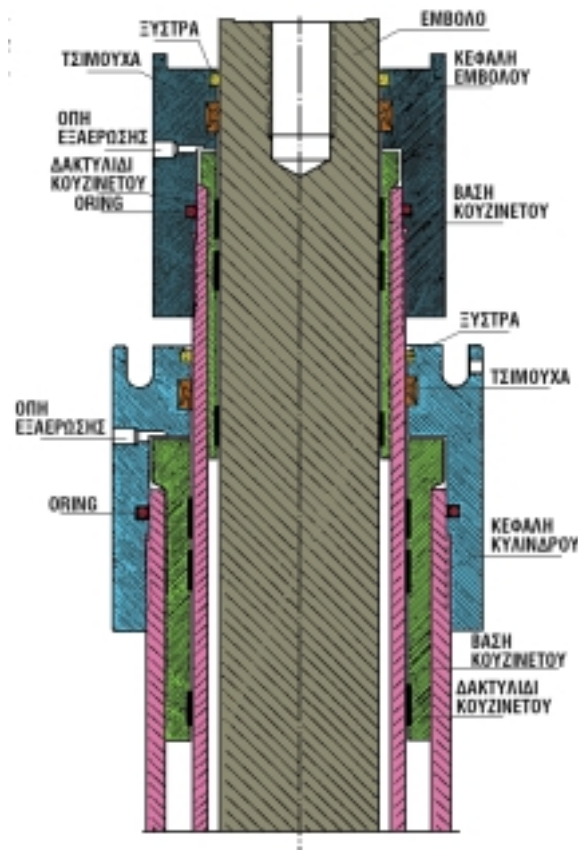
2. Έμβολο α' βαθμίδας

Η ιδιομορφία αυτού του εξαρτήματος είναι ότι για μεν τον εξωτερικό κύλινδρο λειτουργεί σαν έμβολο, ενώ για το έμβολο β' βαθμίδας λειτουργεί σαν κύλινδρος. Στο πάνω μέρος φέρει κεφαλή στεγανοποίησης και οδήγησης μέσα στην οποία κινείται το έμβολο β' βαθμίδας. Είναι κατασκευασμένο κι αυτό από σωλήνα χωρίς ραφή και στο κάτω μέρος του φέρει επίσης κεφαλή τα στεγανοποιητικά στοιχεία της οποίας είναι σε επαφή με την εσωτερική επιφάνεια του κυλίνδρου. Το έμβολο α' βαθμίδας έχει εσωτερικά και εξωτερικά απόλυτα λεία επιφάνεια.

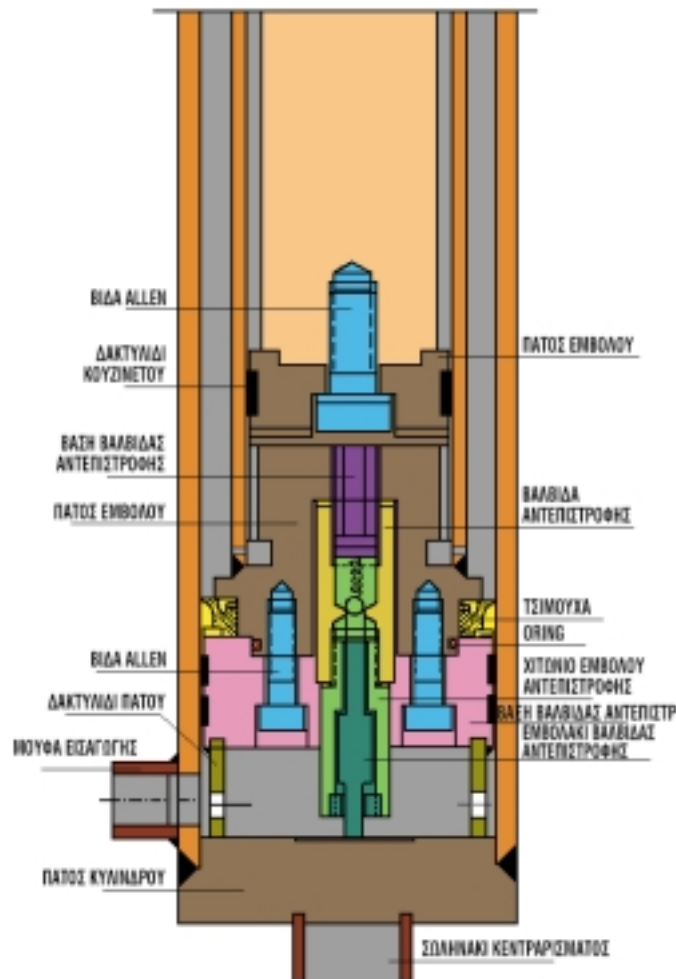
3. Έμβολο β' βαθμίδας

Το έμβολο αυτό κινείται μέσα στο έμβολο α' βαθμίδας. Κατασκευάζεται είτε από σωλήνα χωρίς ραφή, είτε είναι massif με την εξωτερική του επιφάνεια απόλυτα λεία.

Το πάνω και το κάτω μέρος ενός διβάθμιου τηλεσκοπικού εμβόλου φαίνονται στα σχέδια 7.6 & 7.7



Σχέδιο 7.6 Πάνω μέρος διβάθμιου τηλεσκοπικού εμβόλου



Σχέδιο 7.7 Κάτω μέρος διβάθμιου τηλεσκοπικού εμβόλου

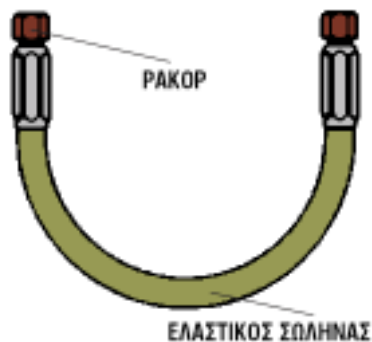
7.4.2 Λειτουργία τηλεσκοπικών εμβόλων

Αρχικά, με τη βοήθεια της μούφας εισαγωγής λαδιού του βασικού κυλίνδρου που βρίσκεται στο κάτω μέρος του, γίνεται η πλήρωση του συγκροτήματος με λάδι. Αυτό επιτυγχάνεται με τη βοήθεια βαλβίδας αντεπιστροφής και οπών που βρίσκονται στο κάτω μέρος του εμβόλου της α' βαθμίδας. Όταν ολοκληρωθεί αυτή η διαδικασία και αναπτυχθεί πίεση, η βαλβίδα αντεπιστροφής απαγορεύει την είσοδο λαδιού και ταυτόχρονα αρχίζει η ανοδική πορεία του εμβόλου της α' βαθμίδας. Καθώς μειώνεται ο διαθέσιμος χώρος κατά την προς τα επάνω κίνηση του εμβόλου της α' βαθμίδας, εξαναγκάζεται και το έμβολο β' βαθμίδας να κινηθεί προς τα πάνω.

Επιδίωξη στα τηλεσκοπικά έμβολα είναι η συγχρονισμένη κίνηση των εμβόλων, που πρέπει να είναι περίπου ισοταχής. Αυτό επιτυγχάνεται με την επιλογή των κατάλληλων διαμέτρων κυλίνδρου και εμβόλου, καθώς και των διακένων μεταξύ τους.

7.5 Ελαστικοί σωλήνες

Είναι ελαστικοί σωλήνες, οι οποίοι στα άκρα τους διαθέτουν ρακόρ προσαρμογής (σχέδιο 7.8)



Σχέδιο 7.8 Ελαστικός σωλήνας

Αποτελούνται από τρία μέρη:

1. Στο εσωτερικό τους μέρος αποτελούνται από ένα στεγανό ελαστικό σωλήνα με κατάλληλη χημική σύνθεση για χημικά υγρά, υδραυλικά λάδια κ.λ.π.
2. Πάνω στον ελαστικό στεγανό σωλήνα υπάρχουν πλέγματα (ατσάλινα ή συνθετικά) για να τον προστατεύουν.
3. Όλο το σύστημα προστατεύεται από μηχανικές καταπονήσεις και χημικές αλλοιώσεις με μεταλλικό, πλαστικό ή από συνθετικό καουτσούκ περιβλήμα.

Οι ελαστικοί σωλήνες διακρίνονται ανάλογα με την πίεση λειτουργίας (υψηλή - χαμηλή), τις στρώσεις των χαλύβδινων πλεγμάτων (1,2,4) και από το εξωτερικό υλικό (ελαστικό, συνθετικό κ.λ.π.).

7.6 Ρακόρ προσαρμογής

Οι ελαστικοί σωλήνες χρησιμεύουν για να συνδέουν τη μονάδα ισχύος με το συγκρότημα εμβόλου - κυλίνδρου. Χρειάζονται όμως διατάξεις οι οποίες να τα προσαρμόζουν είτε στη μονάδα ισχύος, είτε στο συγκρότημα εμβόλου - κυλίνδρου. Αυτές οι διατάξεις είναι τα ρακόρ προσαρμογής (σχέδιο 7.8).

Επειδή ασκούνται μεγάλες πιέσεις, είναι φανερό ότι τα ρακόρ προσαρμογής πρέπει να είναι πολύ καλά συνδεδεμένα με τον ελαστικό σωλήνα έτσι ώστε να μην εμφανίζεται αλλοίωση στο σημείο ένωσης του ρακόρ με το σωλήνα.

Για τον πιο πάνω λόγο στην αγορά έχουν επικρατήσει τα πρεσσαριστά ρακόρ προσαρμογής έναντι των βιδωτών.

7.7 Υδραυλικά λάδια

Το λάδι που χρησιμοποιείται στους υδραυλικούς ανελκυστήρες είναι πετρελαιογενούς προέλευσης, κατάλληλο για υδραυλικές πιέσεις.

Η επιλογή κάθε φορά του λαδιού που θα χρησιμοποιηθεί σ' ένα υδραυλικό ανελκυστήρα εξαρτάται:

- Από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος.
- Τη συχνότητα χρήσης του ανελκυστήρα.

Λάδια με υψηλό δείκτη ιξώδους χρησιμοποιούνται για υψηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος και συχνή χρήση του ανελκυστήρα.

Στον πίνακα 7.1 φαίνονται οι ιδιότητες των λαδιών που χρησιμοποιούνται στους υδραυλικούς ανελκυστήρες. Οι περισσότερο χρησιμοποιούμενοι τύποι λαδιών είναι οι ISO 32 (χαμηλό ιξώδες) και ISO 46 (μέσο ιξώδες).

	ΙΞΩΔΕΣ ΚΑΤΑ ISO					
	22	32	46	68	100	450
Ειδικό βάρος στους 15°C / 4°C	0,868	0,870	0,872	0,878	0,885	0,890
Ιξώδες στους 40°C	22	32	46	68	100	150
Ιξώδες στους 100°C	4,4	5,5	6,8	8,7	11,1	14,6
Δείκτης Ιξώδους	100	98	99	95	95	93
Σημείο αναφλέξεως °C	190	205	220	225	235	245
Σημείο πήξεως °C	-24	-24	-24	-24	-21	-18

Πίνακας 7.1

7.8 Ανακεφαλαίωση

Το συγκρότημα εμβόλου - κυλίνδρου αποτελεί τη διάταξη η οποία ανεβάζει ή κατεβάζει το θάλαμο των υδραυλικών Ανελκυστήρων.

Το έμβολο και ο κύλινδρος κατασκευάζονται από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή.

Τα κυριότερα εξαρτήματα του συγκροτήματος εμβόλου - κυλίνδρου είναι η κεφαλή του κυλίνδρου, ο σωλήνας του εμβόλου, ο σωλήνας του κυλίνδρου, η μούφα της κεφαλής, η βάση του κυλίνδρου, η βάση του εμβόλου, ο εξαεριστήρας, η λεκάνη περισυλλογής του λαδιού και η βαλβίδα ασφαλείας.

Σε περίπτωση μεγάλου μήκους εμβόλου χρησιμοποιούμε τα διαιρούμενα έμβολα, ενώ για άμεση ανάρτηση χωρίς τη δυνατότητα γεώτρησης, χρησιμοποιούμε τηλεσκοπικά έμβολα.

Για τη λειτουργία του συγκροτήματος εμβόλου - κυλίνδρου χρησιμοποιούνται τα υδραυλικά λάδια που κινούνται από τη μονάδα ισχύος προς το συγκρότημα εμβόλου - κυλίνδρου και αντίστροφα μέσα από ειδικούς ελαστικούς σωλήνες.

7.9 Ερωτήσεις

7.9.1 Πολλαπλής επιλογής

1. Στη κεφαλή του κυλίνδρου υπάρχει

- ☐ I. Η ξύστρα
- ☐ II. Η βάση του εμβόλου
- ☐ III. Η βάση του κυλίνδρου
- ☐ IV. Η αρπάγη ασφαλείας

2. Η βαλβίδα ασφαλείας τοποθετείται

- ☐ I. Στο μέσον της διαδρομής του εμβόλου
- ☐ II. Στο επάνω μέρος του κυλίνδρου
- ☐ III. Στο κάτω μέρος του κυλίνδρου
- ☐ IV. Στο σημείο τροφοδοσίας με λάδι του κυλίνδρου

3. Σε περίπτωση ενεργοποίησης της υδραυλικής αρπάγης

- ☐ I. Σταματά η ροή του λαδιού από τη μονάδα ισχύος προς το συγκρότημα εμβόλου - κυλίνδρου.
- ☐ II. Σταματά η ροή του λαδιού από το συγκρότημα εμβόλου - κυλίνδρου προς τη μονάδα ισχύος.
- ☐ III. Φρενάρει ο θάλαμος πάνω στους οδηγούς.
- ☐ IV. Θέτει «εκτός» τη βαλβίδα αντεπιστροφής.

4. Τα διαιρούμενα έμβολα χρησιμοποιούνται όταν

- ☐ I. Η δυνατότητα γεώτρησης είναι μικρή
- ☐ II. Δεν υπάρχει καθόλου δυνατότητα γεώτρησης.
- ☐ III. Το μήκος του εμβόλου είναι μεγάλο.
- ☐ IV. Κανένα από τα παραπάνω.

5. Στο κάτω μέρος του εμβόλου α' βαθμίδας υπάρχει

- ☐ I. Βαλβίδα ασφαλείας
- ☐ II. Βαλβίδα αντεπιστροφής.
- ☐ III. Βαλβίδα by-pass.
- ☐ IV. Βαλβίδα Blain.

6. Στα τηλεσκοπικά έμβολα

- ☐ I. Η ταχύτητα των εμβόλων είναι ισοταχής.
- ☐ II. Η ταχύτητα του εμβόλου α' βαθμίδας είναι μεγαλύτερη από τη ταχύτητα του εμβόλου β' βαθμίδας.
- ☐ III. Η ταχύτητα του εμβόλου α' βαθμίδας είναι μικρότερη από τη ταχύτητα του εμβόλου β' βαθμίδας.
- ☐ IV. Η ταχύτητα του εμβόλου εξαρτάται από το μήκος του.

7. Ελαστικούς σωλήνες επιλέγουμε ανάλογα με

- ☐ I. Την πίεση λειτουργίας
- ☐ II. Τις στρώσεις των χαλύβδινων πλεγμάτων τους.
- ☐ III. Το εξωτερικό υλικό.
- ☐ IV. Όλα τα παραπάνω.

8. Όταν ένας υδραυλικός ανελκυστήρας χρησιμοποιείται σε κτίριο με μεγάλη συχνότητα χρήσης, τότε τα υδραυλικά λάδια πρέπει να έχουν

- ☐ I. Χαμηλό δείκτη ιξώδους.
- ☐ II. Υψηλό δείκτη ιξώδους.
- ☐ III. Μέσο δείκτη ιξώδους.
- ☐ IV. Κανένα από τα παραπάνω.

7.9.2 Σύντομης απάντησης

1. Περιγράψτε τα διαιρούμενα έμβολα. Εξηγήστε σε ποιες περιπτώσεις εφαρμόζονται.
2. Ποια είναι τα στεγανοποιητικά στοιχεία του συγκροτήματος εμβόλου - κυλίνδρου.
3. Κατασκευαστικά στοιχεία των ελαστικών σωλήνων, που χρησιμοποιούνται στους υδραυλικούς ανελκυστήρες.
4. Πως λειτουργεί το τηλεσκοπικό έμβολο δύο βαθμίδων.



ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ
ΕΜΒΟΛΟΥ-
ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ