

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | |
|---|----|
| 1. Εισαγωγή | 11 |
| 2. Βασικοί ορισμοί των ρευστών | 13 |
| 2.1 Ιδιότητες των ρευστών | 14 |
| 2.2 Ροή σε κλειστούς αγωγούς | 16 |
| 2.3 Θεώρημα του Bernoulli | 18 |
| 3. Τα υγρά των υδροστατικών μεταδόσεων | 21 |
| 3.1 Γενικά | 21 |
| 3.1.1 Κατηγορίες ορυκτέλαιων | 21 |
| 3.2 Ιδιότητες των υδραυλικών υγρών των υδροστατικών μεταδόσεων | 22 |
| 3.2.1 Το ιξώδες των υδραυλικών υγρών | 22 |
| 3.2.1.1 Λοιπές ιδιότητες των υδραυλικών υγρών | 24 |
| 3.2.1.2 Δύσφλεκτα υγρά υδροστατικών μεταδόσεων | 26 |
| 3.2.1.3 Συντήρηση των υδραυλικών υγρών των υδροστατικών μεταδόσεων | 27 |
| 3.2.2 Η πυκνότητα των υδραυλικών υγρών των υδροστατικών μεταδόσεων | 27 |
| 3.2.3 Ειδική θερμότητα και θερμική αγωγιμότητα των υδραυλικών υγρών των υδροστατικών μεταδόσεων | 28 |
| 3.2.3.1 Η εκλογή του κατάλληλου υδραυλικού υγρού | 28 |
| 3.2.4 Η συμπιεστότητα των υδραυλικών υγρών | 32 |
| 3.2.4.1 Γενικά | 32 |
| 3.2.4.2 Η συμπιεστότητα του υδραυλικού υγρού χωρίς φυσαλίδες αέρα | 32 |
| 3.2.4.3 Η επίδραση της παρουσίας φυσαλίδων αέρα στο υδραυλικό υγρό | 34 |
| 3.2.4.4 Η συμπιεστότητα του υδραυλικού υγρού με την ύπαρξη φυσαλίδων αέρα | 36 |

| | |
|--|-----------|
| 3.3 Εκλογή αγωγών στα υδραυλικά κυκλώματα | 38 |
| 3.3.1 Καθορισμός της διαμέτρου του αγωγού | 38 |
| 3.3.2 Εκλογή διαμέτρου του αγωγού | 40 |
| 3.3.3 Εκλογή πάχους αγωγού | 41 |
| 3.3.3.1 Συνδέσεις αγωγών | 42 |
| 3.3.4 Αντοχή των αγωγών | 43 |
| 3.3.4.1 Πίεση επιτάχυνσης | 43 |
| 3.3.5 Δημιουργία ταλαντώσεων και αύξηση της πίεσης λόγω απότομης διακοπής της ροής του υδραυλικού υγρού | 49 |
| 4. Συστατικά μέρη ενός υδραυλικού οχήματος | 51 |
| 4.1 Κατηγορίες υδραυλικών συστημάτων | 51 |
| 4.1.1 Τα υδραυλικά συστήματα κλειστού κέντρου συγκροτούνται κατά δύο τρόπους | 52 |
| 4.2 Υδραυλικές αντλίες | 53 |
| 4.2.1 Υδραυλικές αντλίες οδοντωτών τροχών | 54 |
| 4.3 Τύποι υδραυλικών αντλιών οδοντωτών τροχών | 57 |
| 4.3.1 Υδραυλικές αντλίες οδοντωτών τροχών εξωτερικής οδοντώσεως | 57 |
| 4.3.2 Υδραυλική αντλία οδοντωτών τροχών με εξισορρόπηση διακένων | 58 |
| 4.3.3 Πίνακας 4.3.1. Χαρακτηριστικά υδραυλικών αντλιών οδοντωτών τροχών | 61 |
| 4.3.4 Πίνακας 4.3.2. Χαρακτηριστικά υδραυλικών αντλιών οδοντωτών τροχών | 62 |
| 5. Τύποι πτερυγιοφόρων υδραυλικών αντλιών | 65 |
| 5.1 Γενικά πτερυγιοφόρες υδραυλικές αντλίες | 65 |
| 5.1.1 Αζυγοστάθμιστη υδραυλική αντλία με πτερύγια σταθερού απογεννωμένου όγκου | 67 |
| 5.2 Αυτορυθμιζόμενη αζυγοστάθμιστη υδραυλική αντλία με πτερύγια παραλλάσσοντος απογεννωμένου όγκου | 68 |
| 5.3 Ζυγοσταθμισμένη υδραυλική αντλία με διπλά πτερύγια σταθερού απογεννωμένου όγκου | 70 |
| 5.4 Καμπύλες λειτουργίας υδραυλικών αντλιών πτερυγιοφόρων παραλλάσσοντος απογεννωμένου όγκου (αυτορυθμιζόμενες) | 72 |
| 6. Τύποι εμβολοφόρων υδραυλικών αντλιών | 75 |
| 6.1 Γενικά εμβολοφόρες υδραυλικές αντλίες | 75 |
| 6.1.1 Αξονικές εμβολοφόρες υδραυλικές αντλίες | 76 |
| 6.2 Μορφές μηχανισμών υδραυλικών αντλιών αξονικών εμβόλων | 78 |
| 6.2.1 Υδραυλική αντλία εμβολοφόρος σταθερού απογεννωμένου όγκου με ευθύ άξονα (αξονικού τύπου) | 79 |

| | |
|---|-----------|
| 6.3 Υδραυλική αντλία εμβολοφόρος παραλλάσσοντος απογεννωμένου όγκου με ευθύ άξονα (αξονικού τύπου) | 80 |
| 6.4 Υδραυλική αντλία εμβολοφόρος αξονικού τύπου με κεκαμμένο άξονα σταθερού απογεννωμένου όγκου (q_p = σταθερή) | 82 |
| 6.5 Υδραυλικός κινητήρας αξονικών εμβόλων σταθερού απογεννωμένου όγκου, περιστρεφόμενων εμβόλων (χαμηλής ταχύτητας περιστροφής) | 83 |
| 6.5.1 Πίνακας 6.5.1. Στοιχεία των υδραυλικών κινητήρων αξονικών εμβόλων, χαμηλής ταχύτητας περιστροφής | 85 |
| 6.6 Υδραυλικός κινητήρας περιστρεφόμενων σφαιρικών εμβόλων (χαμηλής ταχύτητας περιστροφής), σε ακτινική διάταξη | 87 |
| 6.6.1 Πίνακας 6.6.1. Στοιχεία του υδραυλικού κινητήρα περιστρεφόμενων σφαιρικών εμβόλων | 89 |
| 6.7 Ακτινικές εμβολοφόρες υδραυλικές αντλίες | 90 |
| 6.7.1 Εμβολοφόρος υδραυλική αντλία ακτινικού τύπου περιστρεφόμενου έκκεντρου | 92 |
| 6.7.2 Πίνακας 6.7.2. Χαρακτηριστικά ακτινικών εμβολοφόρων υδραυλικής αντλίας | 93 |
| 6.7.3 Συμβολισμοί υδραυλικών στοιχείων περιστροφικής κίνησης | 94 |
| 6.8 Στοιχεία σχετικά με την απόδοση των υδραυλικών αντλιών | 96 |
| 7. Κατάταξη υδραυλικών βαλβίδων | 97 |
| 7.1 Γενικά υδραυλικές βαλβίδες | 97 |
| 7.2 Υδραυλικές βαλβίδες ελέγχου της πίεσεως | 98 |
| 7.2.1 Βαλβίδα απελευθέρωσης της πίεσεως μέσης ενέργειας | 98 |
| 7.2.2 Βαλβίδα εκφορτίσεως | 99 |
| 7.2.3 Πιεστική βαλβίδα ακολουθίας | 100 |
| 7.2.4 Δύο τύποι βαλβίδων μειώσεως της πίεσεως | 101 |
| 7.2.5 Βαλβίδα μειώσεως της πίεσεως | 102 |
| 7.2.6 Βαλβίδα απελευθέρωσης πίεσεως με καθοδηγητική βαλβίδα (Βαλβίδα πιλότο) | 103 |
| 7.2.7 Βαλβίδα υπερπηδήσεως | 104 |
| 7.3 Γενικά υδραυλικές βαλβίδες ελέγχου διευθύνσεως ροής | 105 |
| 7.3.1 Βασικοί τύποι βαλβίδων | 106 |
| 7.3.2 Βαλβίδες ελέγχου διευθύνσεως της ροής | 107 |
| 7.3.3 Βαλβίδες ελέγχου (Check valve) | 108 |
| 7.3.4 Παλινδρομική βαλβίδα διευθύνσεως της ροής μορφής πηνίου | 109 |
| 7.3.5 Βαλβίδες ελέγχου χειρισμού ανοικτού και κλειστού κέντρου | 110 |
| 7.3.5.1 Σχηματικές παραστάσεις και σχεδιαστικός συμβολισμός βαλβίδων διευθύνσεως της ροής | 112 |
| 7.3.6 Παλινδρομική - χειροκίνητη βαλβίδα ελέγχου χειρισμού 4/3 κλειστού κέντρου (μορφής πηνίου) | 113 |

| | |
|--|------------|
| 7.3.7 Εμβολοφόρες βαλβίδες διευθύνσεως της ροής με έμμεσο χειρισμό (ηλεκτροϋδραυλικές) | 115 |
| 7.4 Περιτροφική βαλβίδα διευθύνσεως της ροής | 117 |
| 7.5 Βαλβίδες ελέγχου διευθύνσεως της ροής | 118 |
| 7.6 Τρόποι χειρισμού των βαλβίδων ελέγχου διευθύνσεως της ροής | 119 |
| 8. Υδραυλικές βαλβίδες ελέγχου του όγκου ροής | 121 |
| 8.1 Στραγγαλιστικές βαλβίδες | 121 |
| 8.1.1 Βελονοειδής βαλβίδα ελέγχου του όγκου της ροής | 122 |
| 8.1.2 Αντισταθμιστική βαλβίδα ελέγχου ροής | 123 |
| 8.1.3 Ρυθμιστική βαλβίδα ελέγχου ροής με βοηθητική δίοδο | 124 |
| 8.1.4 Βαλβίδες διαιρέτες ροής | 125 |
| 9. Υδραυλικοί κύλινδροι | 127 |
| 9.1 Τύποι υδραυλικών κυλίνδρων | 129 |
| 9.2 Υδραυλικός κύλινδρος διπλής ενεργείας αζυγοστάθμιστος | 130 |
| 9.3 Υδραυλικός κύλινδρος διπλής ενεργείας (με μαξιλάρι υδραυλικού υγρού για την απόσβεση των κραδασμών) | 131 |
| 10. Υδραυλικοί κινητήρες | 133 |
| 11. Υδροστατικά κλειστά κυκλώματα | 135 |
| 11.1 Γενικά | 135 |
| 11.1.1 Η ψύξη του υδραυλικού υγρού στα κλειστά κυκλώματα | 137 |
| 11.2 Εφαρμογές υδροστατικών συστημάτων μεταφοράς ισχύος της Mannesmann Rexroth | 137 |
| 11.3 Συστατικά μέρη του υδροστατικού συστήματος για τη μεταφορά της ισχύος στη θεριζοαλωνιστική μηχανή “Class dominator - commandor” | 138 |
| 11.3.1 Λειτουργία του υδροστατικού συστήματος για τη μεταφορά της ισχύος στη θεριζοαλωνιστική μηχανή | 140 |
| 11.4 Σύστημα υδροστατικής μεταφοράς της ισχύος και στους τέσσερις (4) τροχούς | 142 |
| 11.4.1 Υδραυλική βαλβίδα για τη σύνδεση και αποσύνδεση του πλήρους υδροστατικού συστήματος με υδραυλική εντολή | 144 |
| 11.4.2 Λειτουργία υδραυλικής βαλβίδας για τη σύνδεση και αποσύνδεση του πλήρους υδροστατικού συστήματος | 145 |
| 11.4.3 Υδραυλική βαλβίδα διανομής | 145 |
| 11.4.4 Λειτουργία υδραυλικής βαλβίδας διανομής | 148 |
| 12. Υδραυλικοί συσσωρευτές | 151 |
| 12.1 Γενικά | 151 |

| | |
|--|------------|
| 12.2 Κατηγορίες υδραυλικών συσσωρευτών | 152 |
| 12.3 Δομή συσσωρευτών με ελαστικό ασκό | 153 |
| 13. Φίλτρα υδραυλικού υγρού | 155 |
| 13.1 Γενικά | 155 |
| 13.2 Βασικά χαρακτηριστικά των φίλτρων | 156 |
| 13.3 Κατηγορίες φίλτρων | 156 |
| 13.4 Διάκριση των φίλτρων ανάλογα με τη θέση τους στα υδραυλικά συστήματα | 157 |
| 14. Εφαρμογές υδροστατικών κυκλωμάτων | 161 |
| 14.1 Συμβολισμοί και μονάδες | 161 |
| 14.2 Δείκτες που μπαίνουν στα σύμβολα των μεγεθών για να δείξουν που αναφέρονται | 162 |
| 14.2.1 Τυπολόγιο | 164 |
| 14.2.2 Υπολογισμός ισχύος της υδραυλικής αντλίας [Np] | 164 |
| 14.2.3 Υπολογισμός στροφών της υδραυλικής αντλίας [n_p] | 164 |
| 14.2.4 Ροπή στην άτρακτο του υδραυλικού κινητήρα [Υ. Κ.] | 165 |
| 14.3 Σχέσεις Μονάδων | 166 |
| 14.3.1 Πίνακας 14.Ι. Συντελεστές απωλειών σε καμπύλες, ταύ κ.λ.π. | 167 |
| 14.3.2 Πίνακας 14.ΙΙ. Αντλίες – Κινητήρες αξονικών εμβόλων (Hydromatik – Rexroth) | 168 |
| 14.4 Εφαρμογές | 169 |
| 14.4.1 Υπολογισμός κυκλώματος τροφοδοσίας υδραυλικού κυλίνδρου | 176 |
| 14.4.2 Κύκλωμα τροφοδοσία υδροστατικού κινητήρα | 182 |
| 15. Συνδεσμολογίες υδραυλικών κυκλωμάτων (Συμβολικός σχεδιασμός) | 187 |
| 15.1 Σύμβολα υδραυλικών γραμμικών κυκλωμάτων | 218 |
| 16. Συνδεσμολογίες υδραυλικών κυκλωμάτων και συστημάτων (Συμβολικός σχεδιασμός) | 225 |
| Εργαστήριο υδραυλικών μηχανισμών | 243 |
| Βιβλιογραφία | 325 |