

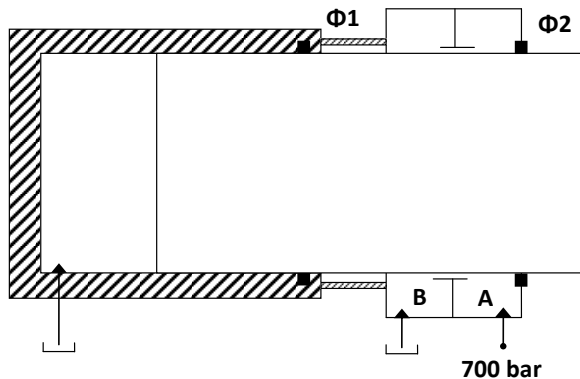
ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

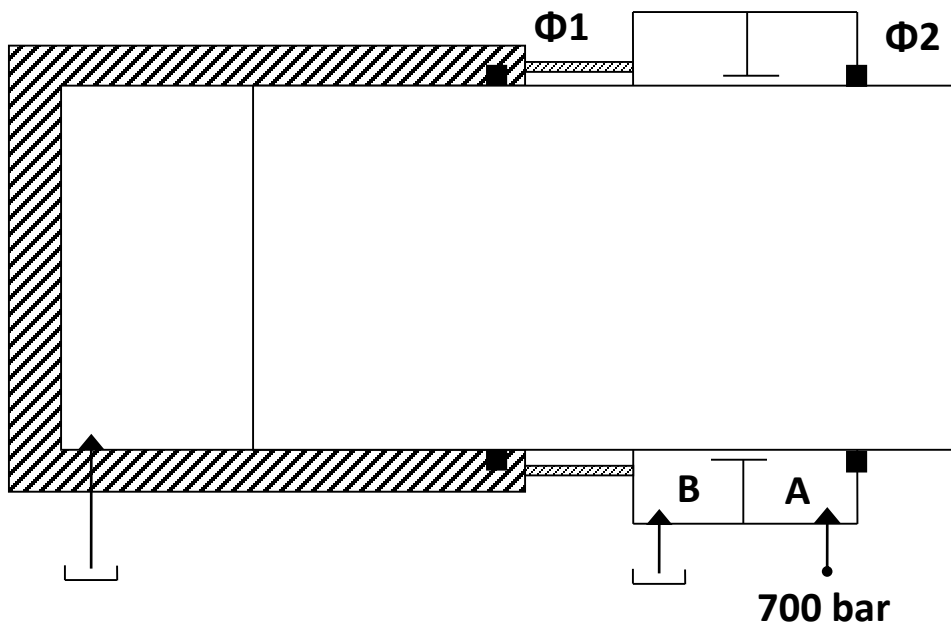
Μάιος 2017

ΑΣΚΗΣΗ 1^η: Σε υδραυλικό κύλινδρο μονού βάκτρου διπλής ενέργειας η σχέση των διατομών είναι 3:1 με αποτέλεσμα η σχέση ταχυτήτων του (πρόσω/όπισθεν) όταν αυτός τροφοδοτείται από ένα κλασσικό απλό κύκλωμα να είναι 1:3. Ζητείται να σχεδιαστεί κύκλωμα με μία μόνον αντλία σταθερής παροχής που να επιτυγχάνει σχέση ταχυτήτων 2:1 στον ίδιο κύλινδρο. Ονομάστε τα κύρια στοιχεία του κυκλώματος και περιγράψτε εντός μιας παραγράφου το πολύ έναν τυπικό κύκλο εργασίας.

ΑΣΚΗΣΗ 2^η: Οριζόντιος πνευματικός κύλινδρος μονού βάκτρου διπλής ενέργειας με λόγο διατομών 6:5 και διαδρομή 150mm δέχεται πίεση λειτουργίας ίση με 6bar στον θάλαμο πίεσής του, ενώ η αντίθλιψη του είναι συνδεδεμένη με ρυθμιστή πίεσης που εξασφαλίζει σταθερή πίεση στην αντίθλιψη ανεξαρτήτως παροχής. Η θλιπτική δύναμη στο βάκτρο του αυξάνεται γραμμικά συναρτήσει του χρόνου από μηδενική αρχική τιμή έως το τέλος της διαδρομής. Παρατηρήθηκε ότι όταν η πίεση στην αντίθλιψη ρυθμιστεί στα 2.1bar οριακά μηδενίζεται η κρούση στο άκρο της διαδρομής και η δύναμη στη θέση αυτή μετράται ίση με 650N. Θεωρώντας μηδενικές τις απώλειες σε όλες τις θέσεις και λαμβάνοντας τη μάζα των κινουμένων μερών ίση με 3kg να υπολογίσετε την παροχή αέρα που απαιτείται για την κίνηση του κυλίνδρου ως συνάρτηση του χρόνου.

ΑΣΚΗΣΗ 3^η: Ο υδραυλικός κύλινδρος τύπου ram του σχήματος τοποθετείται οριζόντια και αφού εκτελέσει έργο και εκταθεί πλήρως, είναι σχεδιασμένος να επιστρέφει χειροκίνητα. Για την αυτοματοποίηση της κίνησης επιστροφής, εφόσον ουδεμία παρέμβαση επιτρέπεται στον ίδιο τον κύλινδρο, προτάθηκε η λύση που εικονίζεται, όπου ο θάλαμος A συνδέεται με πίεση 700bar και το λάδι διαρρέοντας μέσω της δακτυλιοειδούς σχισμής περιμέτρου 600mm και μήκους 10mm προς το χώρο μηδενικής πίεσης B ωθεί τον κύλινδρο να επιστρέψει. Για ιξώδες του λαδιού στη θερμοκρασία λειτουργίας 0.06 Pa s και παροχή της αντλίας 10 lt/min υπολογίστε το βέλτιστο διάκενο και τη μέγιστη επιτρεπόμενη αντίσταση των στεγανώσεων Φ1 και Φ2 ώστε να είναι οριακά δυνατή η λειτουργία του συστήματος.



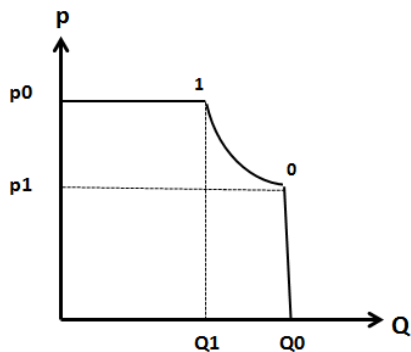


ΑΣΚΗΣΗ 4^η:

Σε υδραυλικό κύλινδρο διπλής ενεργείας με στεγάνωση ενεργοποιούμενη από O-Ring λαμβάνονται οι εξής μετρήσεις φορτίου-πίεσης στη θλίψη: 100kN 82.5bar, 50kN 43.2bar. Πόση ωφέλιμη δύναμη παράγει ο κύλινδρος για εσωτερική πίεση 170 bar ;

ΑΣΚΗΣΗ 5^η:

Μια αντλία μεταβαλλόμενης παροχής έχει την ακόλουθη καμπύλη πίεσης-παροχής:

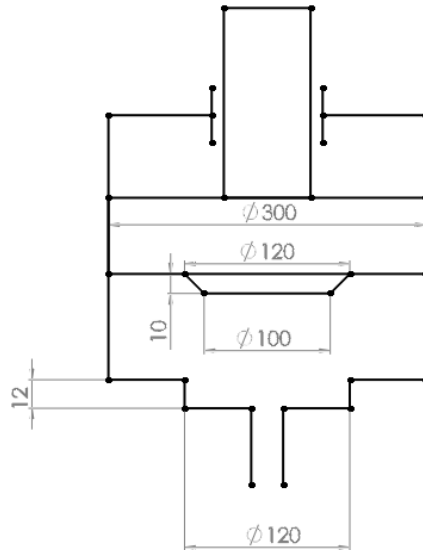


- α) Για $0 < Q < Q_1$ $P = P_1$
- β) Για $Q_1 < Q < Q_0$ $P = A/Q$, όπου $A = \text{σταθερά}$
- γ) Για $P < P_0$ $Q = Q_0$

Αν η αντλία συνδεθεί με υδραυλικό κινητήρα σταθερής ειδικής παροχής $V = KQ_M$, $Q_M = (Q_0 + Q_1)/2$, να βρεθεί η καμπύλη μεταβολής στροφών του συναρτήσει της ροπής στην άτρακτό του. Όλοι οι βαθμοί απόδοσης να θεωρηθούν ίσοι με 1.

ΑΣΚΗΣΗ 6^η:

Ο ανασχετικός μηχανισμός του υδραυλικού επενεργητή εικονίζεται στο σχήμα. Θεωρήστε ότι η προς τα κάτω κίνηση γίνεται με σταθερή ταχύτητα $u = 0.05 \text{ m/s}$. Αν το ρευστό είναι ασυμπίεστο, να υπολογιστεί η αύξηση της πίεσης συναρτήσει του χρόνου. Για την δακτυλιοειδή ροή να θεωρηθούν: $\zeta = 1.3$ σταθερό και οι υπόλοιπες απώλειες εξόδου $\Delta p = 3 \text{ bar}$, $\rho = 830 \text{ kg/m}^3$.



ΑΣΚΗΣΗ 7^η: Σχεδιάστε το μονογραμμικό διάγραμμα υδραυλικού κυκλώματος έχοντας διαθέσιμα 2 βαλβίδες 3/2 με ηλεκτρική εντολή και ελατήριο, μία βαλβίδα 4/3 με δύο υδραυλικές εντολές και ελατήρια εκατέρωθεν, δύο ασφαλιστικά NC με υδραυλικό πιλότο, μία μονάδα παραγωγής υδραυλικής ισχύος και όσα βοηθητικά εξαρτήματα πλην βαλβίδων κατεύθυνσης ροής και ασφαλιστικών επιθυμείτε (π.χ αντεπίστροφες, στραγγαλιστικά, συσσωρευτές κλπ.) το οποίο θα υλοποιεί έναν υδραυλικό ημιαθροιστή 1 bit συνεχούς λειτουργίας ως εξής: α) Να δημιουργεί ανάλογα με την ηλεκτρική εντολή των βαλβίδων 3/2 δύο ανεξάρτητα σήματα A1 και A2 (κατάσταση 1 πίεση $p > 0$ και παροχή $Q > 0$ κατάσταση 0 πίεση $p = 0$ και παροχή $Q = 0$) και β) να έχει ως έξοδο δύο γραμμές B1 και B2 με τον ακόλουθο πίνακα αλήθειας:

A1	A2	B1	B2
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

ΑΣΚΗΣΗ 8^η: Πνευματικός κύλινδρος μονού βάρκρου διπλής ενέργειας με λόγο διατομών 6:5 τροφοδοτείται από βαλβίδα 5/3 (R-P-S) και (A-B) με χειρομοχλό (μηχανική εντολή) ως εξής: Θέση 1: A-R, P-B, S-O, Θέση 2 (κέντρο): Όλα 0, Θέση 3: R-O, P-A, B-O, S-O. Η θέση A συνδέεται με τη θλίψη του κυλίνδρου και η B με την αντίθλιψη, ενώ επικοινωνούν με ρυθμιστή πίεσης 2 bar (NO) με εντολή τόσο από τη γραμμή της θλίψης (A), όσο και από της αντίθλιψης (B) με στραγγαλισμό του σήματος από τη γραμμή θλίψης (A). Να περιγραφούν για $p = 1.5 \text{ bar}$ και $p = 6 \text{ bar}$ οι κινήσεις του εμβόλου και η ροή του αέρα για κάθε ακραία θέση της βαλβίδας. Μπορείτε να βελτιώσετε τη λειτουργία του κυκλώματος με χρήση μιας αντεπίστροφης πνευματικής βαλβίδας και πώς;

ΑΣΚΗΣΗ 9^η: Στο ασφαλιστικό του σχήματος ο κώνος με γωνία κορυφής 90° στεγανώνει σε έδρα με περιφερειακό σπάσιμο $3 \times 45^\circ$ σε πίεση 300 bar. Η διάμετρος της μικρής βάσης του κώνου είναι $\varnothing 30$, ενώ στο επάνω τμήμα του οδηγείται σε κυλινδρικό χιτώνιο μεγαλύτερης διαμέτρου υπό την προένταση ελατηρίου που ρυθμίζεται εξωτερικά. Για παροχή της αντλίας ίση με 60 lt/min ζητούνται: α) Η δύναμη προέντασης του ελατηρίου και β) η μετατόπιση του κώνου όταν ανοίγει το ασφαλιστικό, θεωρώντας ότι η σταθερά του ελατηρίου είναι 300 N/mm. Για το ορυκτέλαιο θεωρήστε ότι $\mu = 0.04 \text{ kg/ms}$ και η πυκνότητά του 0.93 kg/lt.

