

Παιδούσης Αριστείδης-Μάρκελλος
ΑΜ: 1059767

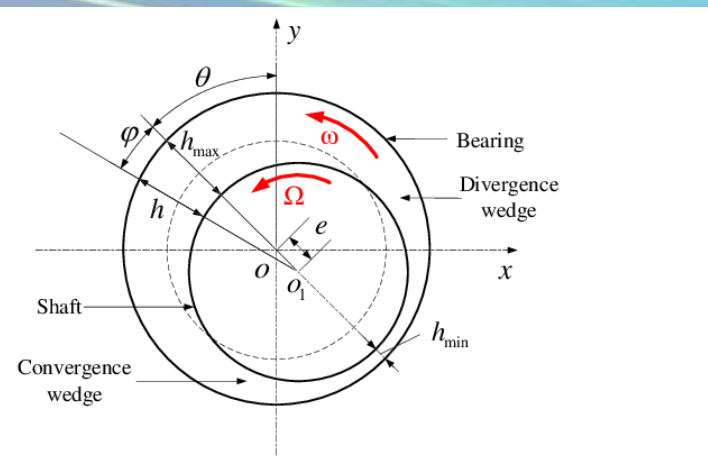
Επιβλέπων Καθηγητής:
Παντελής Νικολακόπουλος

Σκοπός:

Ο σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η προσομοίωση της λειτουργίας ενός εδράνου ολίσθησης, πραγματοποιώντας αναλύσεις υπολογιστικής ρευστοδυναμικής (CFD). Γίνεται χρήση του υπολογιστικού πακέτου Ansys Fluent και εξάγονται συμπεράσματα για την κατανομή της πίεσης του εδράνου για διάφορα μήκη ολισθηρότητας (L/D) και την επίδραση που έχει το φαινόμενο της σπηλαίωσης σε κάθε κατανομή.

Αποτελέσματα:

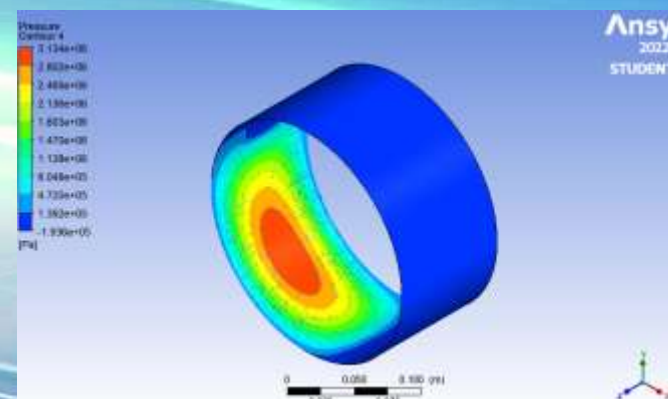
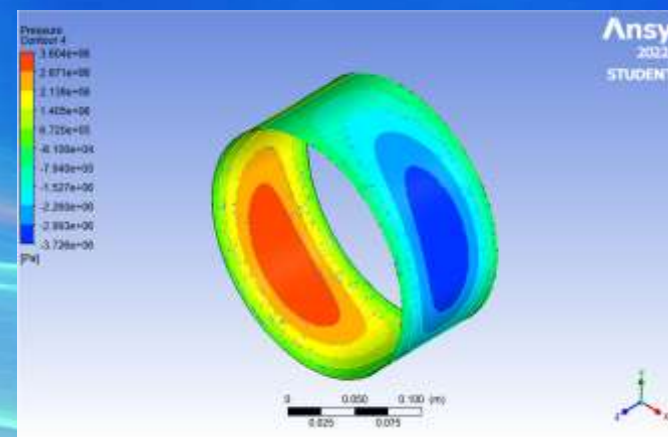
Κατανομή της πίεσης
χωρίς σπηλαίωση:



Κατανομή της πίεσης
με σπηλαίωση:

Βασικά στοιχεία της εργασίας:

- Θεωρία εδράνων ολίσθησης η οποία περιλαμβάνει τις εξισώσεις Reynolds, Navier-Stokes καθώς και τα μοντέλα συνοριακών συνθηκών και σπηλαίωσης.
- Μοντελοποίηση των εδράνων ολίσθησης μέσω του υπολογιστικού πακέτου Ansys Fluent.
- Πιστοποίηση των αποτελεσμάτων μέσω σύγκρισης με τα αποτελέσματα δημοσιευμένης εργασίας.
- Παρουσίαση αποτελεσμάτων για τις κατανομές της πίεσης και κάθε λόγο L/D συμπεριλαμβάνοντας η μη την επίδραση του φαινομένου της σπηλαίωσης.



Εξισώσεις Navier-Stokes:

$$\sigma_x = -p + \lambda \cdot \text{div} \vec{W} + 2\mu \cdot \frac{\partial u}{\partial x}$$

$$\sigma_y = -p + \lambda \cdot \text{div} \vec{W} + 2\mu \cdot \frac{\partial v}{\partial y}$$

$$\sigma_z = -p + \lambda \cdot \text{div} \vec{W} + 2\mu \cdot \frac{\partial w}{\partial z}$$

Εξίσωση Rayleigh-Plesset:

$$\rho \cdot \left[R \cdot \ddot{R} + \frac{3}{2} \cdot \dot{R}^2 \right] = [p_v - p^\infty(t)] + p g_0 \cdot \left(\frac{R_0}{R} \right)^{3k} - \frac{2S}{R} - 4\mu \cdot \frac{\dot{R}}{R}$$

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:

- Η μεταβολή του λόγου ολισθηρότητας συνεπάγεται και σημαντική μεταβολή της κατανομής των πιέσεων του εδράνου.
- Η αύξηση του λόγου L/D αυξάνει τις μέγιστες θετικές, καθώς και τις μέγιστες αρνητικές κατά απόλυτη τιμή πιέσεις του εδράνου.
- Συμπεριλαμβάνοντας την επίδραση της σπηλαίωσης για κάθε γεωμετρία μειώνονται οι μέγιστες θετικές και κατά απόλυτη τιμή μέγιστες αρνητικές πιέσεις κάθε εδράνου.
- Στις αναλύσεις με σπηλαίωση παρατηρείται ότι οι μέγιστες αρνητικές τιμές των κατανομών για κάθε τιμή του λόγου L/D, έχουν μικρές αποκλίσεις μεταξύ τους και παραμένουν περίπου σταθερές.
- Τέλος, στις αναλύσεις με σπηλαίωση σημειώθηκε σημαντική αύξηση της κατανομής των ελάχιστων τιμών της πίεσης του εδράνου, με επίδραση της ελάχιστης τιμής στο μεγαλύτερο μέρος της κατανομής.