

Δυναμική Μηχανών II

Υπολογιστικό Θέμα στην Τριβολογία

Σε 4X τετρακύλινδρο βενζινοκινητήρα αυτοκινήτου 1600cc η στεγάνωση σε κάθε κύλινδρο επιτυγχάνεται με χρήση δύο δακτυλιωτών ελατηρίων τα οποία τοποθετούνται με την απαραίτητη προένταση. Ο κινητήρας είναι τετράγωνος (διαδρομή εμβόλου ίση με τη διάμετρό του) και η σχέση συμπίεσης που επιτυγχάνει είναι 10:1 (στατική) και 8:1 (δυναμική, λόγω αλληλεπικάλυσης βαλβίδων για έκπλυση καυσαερίων και λόγω απωλειών προς τον στροφαλοθάλαμο). Λόγω της ισχυρής ψύξης των τοιχωμάτων των κυλίνδρων, η συμπίεση και η εκτόνωση να θεωρηθούν πολυτροπικές μεταβολές με εκθέτη 1.3 (αντί 1.4 της αδιαβατικής).

Το μπλοκ του κινητήρα (οπότε και τα κυλινδροχιτώνια που έχουν διάσταση D^{H7}) είναι κατασκευασμένο από φαιό χυτοσίδηρο της επιλογής σας, ενώ ως λιπαντικό χρησιμοποιείται ορυκτέλαιο SAE 10W-40 σε θερμοκρασία λειτουργίας 80°C. Για διευκόλυνση των υπολογισμών σας ως προς τον κύκλο λειτουργίας του κινητήρα να θεωρήσετε ότι αυτός λειτουργεί:

A. Στο ρελαντί (1000 RPM, 3kW) στο 10% του χρόνου λειτουργίας του

B. Στις 3000 RPM αποδίδοντας το 60% της ισχύος του για το 50% του χρόνου λειτουργίας του

Γ. Στις 5000 RPM αποδίδοντας το 70% της ισχύος του για το υπόλοιπο 40% του χρόνου λειτουργίας του

Ζητείται να υπολογίσετε:

1. Τα απαιτούμενα κατασκευαστικά στοιχεία των ελατηρίων (διαστάσεις, ανοχές, υλικό) στην απαραμόρφωτη κατάστασή τους ώστε να επιτυγχάνεται η ελάχιστη φθορά για συνεχή λειτουργία στην κατάσταση B.
2. Οι απώλειες ισχύος λόγω τριβών με το τοίχωμα (καταστάσεις A, B, Γ)
3. Οι απώλειες συμπίεσης όταν πρωτοτοποθετηθούν τα ελατήρια (καταστάσεις A, B, Γ)
4. Ο χρόνος φθοράς ώστε οι απώλειες συμπίεσης να ανέλθουν στο 20% (κατάσταση B)

Τρόπος διεξαγωγής

Οι ομάδες των σπουδαστών που συμμετέχουν στο Θέμα θα έχουν την ευκαιρία να συζητούν τις απορίες, προβληματισμούς και παρατηρήσεις τους με τον διδάσκοντα στο Εργαστήριο Στοιχείων Μηχανών κάθε Δευτέρα από τις 12:00 – 12:45 και κάθε Τετάρτη από τις 17:00 – 17:45, καθώς και να συζητούν με άλλα μέλη του Εργαστηρίου για απορίες και θέματα σχετικά με τις προσομοιώσεις και τα υπολογιστικά πακέτα που χρησιμοποιούν για την εκπόνηση της εργασίας.

Παραδοτέα

Η κάθε ομάδα καλείται σε χρόνο που οριοθετείται αμέσως μετά τη λήξη των εξετάσεων του χειμερινού εξαμήνου και που θα οριστεί από τον διδάσκοντα μέσα στο εξάμηνο να παραδώσει την Τεχνική Έκθεση

σε έντυπη μορφή. Συγκεκριμένα η Τεχνική Έκθεση και τα Παραρτήματά της (π.χ. φάκελος σχεδίων και κώδικες H/Y) θα παραδοθεί σε φάκελο με ελάσματα και θα συνοδεύεται από CD που θα περιλαμβάνει την τελική εργασία με τα παραρτήματά της, αρχεία CAD, ANSYS και Matlab που έχουν δημιουργηθεί και που παρουσιάζονται στην εργασία. Τα αρχεία θα βρίσκονται στην πρωτότυπη μορφή τους (πχ *Word* και όχι *pdf*) και δεν θα είναι κλειδωμένα και προστατευμένα από συνθηματικά (*passwords*) για να ελεγχθούν και να αξιολογηθούν. Τα Θέματα δεν διορθώνονται και δεν επιστρέφονται.

Δήλωση, τρόπος εξέτασης, βαθμολογία

Όσοι επιθυμούν μπορούν να σχηματίσουν διμελείς / τριμελείς ομάδες της αρεσκείας τους από σπουδαστές που είναι εγγεγραμμένοι και οφείλουν το μάθημα. Η δήλωση των ομάδων θα γίνεται με αποστολή μηνύματος ηλεκτρονικού ταχυδρομείου από ένα μέλος της ομάδας προς τον διδάσκοντα όπου θα αναγράφονται τα μέλη της ομάδας και θα γίνεται υποχρεωτικά κοινοποίηση στους λογαριασμούς τους. Οι ομάδες των σπουδαστών μπορούν να υποβάλλουν δηλώσεις έως την Δευτέρα 28 Νοεμβρίου 2016, μετά την οποία καμία δήλωση για συμμετοχή δεν θα γίνεται δεκτή.

Το Υπολογιστικό Θέμα στην Τριβολογία διαμορφώνει το 30% του βαθμού του μαθήματος. Ο βαθμός είναι ίδιος για όλα τα μέλη της ομάδας και προκύπτει από τη βαθμολογία της κοινής Τεχνικής Έκθεσης. Από τη στιγμή που τα μέλη της ομάδας δηλώσουν ότι θα εκπονήσουν την εργασία, στην περίπτωση που δεν παραδώσουν την Τεχνική Έκθεση λαμβάνουν σε αυτή βαθμό μηδέν (0) και συνεπώς ο βαθμός του διαγωνίσματος στο τέλος συνυπολογίζεται με συντελεστή 70% αντί του 100% αν δεν την είχαν δηλώσει.

Διάρθρωση της Τεχνικής Έκθεσης

Η Τεχνική Έκθεση θα είναι γραμμένη σε H-Y και θα είναι τυπωμένη σε λευκό χαρτί A4 με εκτύπωση και στις δύο όψεις κάθε φύλλου με μαύρο μελάνι (*εκτός από έγχρωμες φωτογραφίες αν υπάρχουν*). Όλες οι σελίδες θα είναι αριθμημένες εκτός του εξώφυλλου. Αν στα παραρτήματα περιέχεται γραπτό κείμενο επίσης οι σελίδες που αντιστοιχούν σ' αυτό θα αριθμούνται χωριστά.

Η γραμματοσειρά θα είναι Calibri 11pts και όλα τα περιθώρια 1εκ. Οι παράγραφοι δεν θα έχουν αριστερά εσοχή, οι λέξεις θα είναι πλήρως στοιχισμένες (*full justification*) με μονό διάστιχο και απόσταση μεταξύ παραγράφων 6pts. Η αρίθμηση των σελίδων θα γίνεται στο υποσέλιδο ενώ στην κεφαλίδα θα γράφεται ο α/α της ομάδας. Από την τυποποίηση του μεγέθους της γραμματοσειράς εξαιρείται μόνο το εξώφυλλο στο οποίο θα πρέπει να γράφεται ο τίτλος του Θέματος, ο α/α της ομάδας, τα ονοματεπώνυμα των μελών της και οι κωδικοί τους στη Σχολή, το ακαδημαϊκό έτος και όποια άλλη πληροφορία – δηλωτική φωτογραφία οι σπουδαστές κρίνουν απαραίτητη. Η βιβλιοδεσία θα είναι με ελάσματα σε απλό φάκελο χρώματος της αρεσκείας των σπουδαστών.

Η διάρθρωση της Τεχνικής Έκθεσης και ο μέγιστος αριθμός σελίδων (*εκτός των Παραρτημάτων όπου δεν υπάρχει μέγιστο όριο σελίδων*) παρουσιάζονται παρακάτω:

Τεχνική Έκθεση

1. Ανάλυση και τεχνική μελέτη

Μέγιστο μήκος 40 σελίδες

Απαντώνται οι ερωτήσεις 1 – 4 του θέματος. Επίσης παρουσιάζονται όλες οι υποθέσεις και παραδοχές που έγιναν από την ομάδα των σπουδαστών.

2. Συμπεράσματα – Σχόλια

Μέγιστο μήκος 3 σελίδες

Αποτιμάται η έκταση στην οποία ικανοποιούνται οι προδιαγραφές που ετέθησαν στην εκφώνηση και στα ερωτήματα 1 – 4. Γίνεται κριτική ανασκόπηση των προηγούμενων παραγράφων, εντοπίζονται σφάλματα, προτείνονται βελτιώσεις και γίνονται συστάσεις για περαιτέρω έρευνα – μελέτη.

3. Βιβλιογραφία

Μέγιστο μήκος 1 σελίδα

Αναγράφονται οι βιβλιογραφικές αναφορές που χρησιμοποιήθηκαν (*βιβλία, εγχειρίδια, επιστημονικά- τεχνικά κείμενα, πρότυπα, κανονισμοί, κατάλογοι εργοστασίων κλπ.*).

Παράρτημα Α

Φάκελος κατασκευαστικών σχεδίων

Περιλαμβάνει τα μηχανολογικά σχέδια των ελατηρίων με όλα τα απαραίτητα στοιχεία και το συναρμολογημένο τους σχέδιο (με τις ελάχιστες απαραίτητες πληροφορίες για τον θάλαμο κάυσης, τα κυλινδροχιτώνια και το έμβολο). Εάν χρησιμοποιηθούν έτοιμα υπομνήματα τότε όλα τα πεδία του υπομνήματος θα πρέπει να είναι συμπληρωμένα και όχι απλώς να καταλαμβάνουν χωρίς λόγο χρήσιμο χώρο. Τα σχέδια δεν απαιτείται να είναι τυπωμένα υπό κλίμακα, αλλά πρέπει να είναι ευδιάκριτα τυπωμένα στις αναγκαίες όψεις και τομές είτε σε Α4 είτε σε Α3 που θα διπλωθεί στις διαστάσεις του Α4.

Παράρτημα Β

Προγράμματα Η-Υ. Εξισώσεις. Διάφορα στοιχεία

Εάν γραφούν προγράμματα Η-Υ οι λίστες του προγράμματος θα πρέπει να παρατεθούν στο Παράρτημα αυτό. Επίσης, εάν τυχόν εξισώσεις ή συστήματα εξισώσεων περιλαμβάνουν πολλά βήματα (όχι τετριμμένα) και δεν μπορούν να περιληφθούν στο δεδομένο μέγιστο μήκος σελίδων, μπορούν να συμπεριληφθούν εδώ. Το ίδιο ισχύει για προσομοιώσεις και αναλύσεις (π.χ. στο *Matlab, FORTRAN, MathCAD, Solidworks* κλπ). Τέλος, ό,τι άλλο προκύψει που δεν χωράει στις κυρίως παραγράφους της Έκθεσης και θεωρείται σκόπιμο να συμπεριληφθεί μπορεί να καταχωρηθεί στο παρόν Παράρτημα Β. Δεν συνιστάται να γεμίζονται σελίδες με αντίγραφα καταλόγων εξαρτημάτων και εικόνων από το internet κλπ., αλλά αρκεί η παράθεση της συγκεκριμένης παραγράφου που αφορά το συγκεκριμένο υλικό / ΣΜ και μόνο αν αυτό κρίνεται αναγκαίο.