



Διπλωματική Εργασία:

«Σχεδιασμός και Ανάλυση δομών sandwich από σύνθετα υλικά για διαστημικές εφαρμογές»

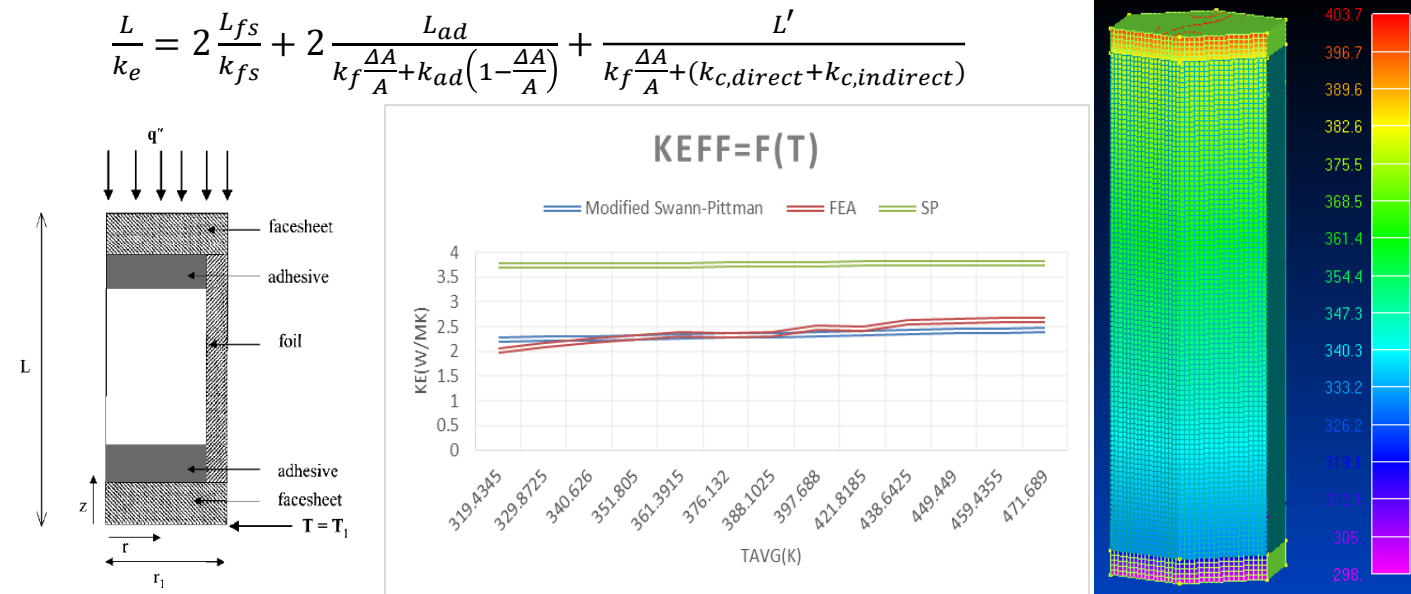
Παπασταυροπούλου Μαρία
Α.Μ: 247015

Επιβλέποντας Καθηγητής:
Κωστόπουλος Βασίλειος, Καθηγητής

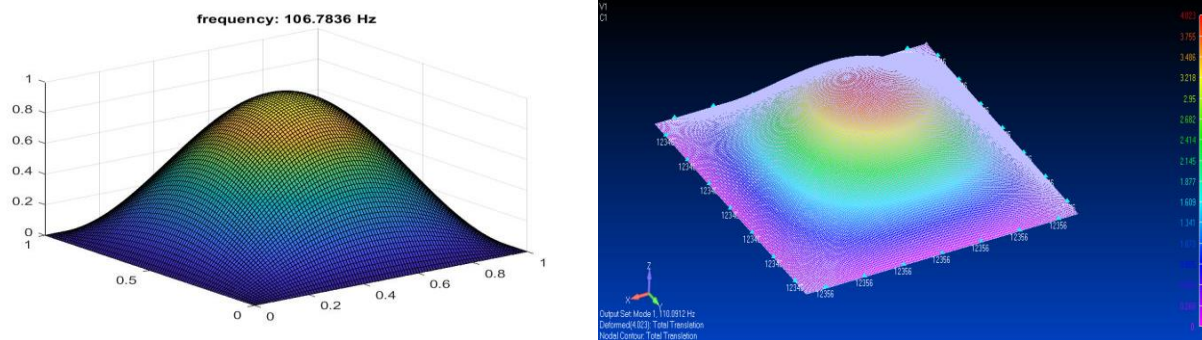
Περίληψη Η παρούσα εργασία διερευνά την απόδοση ενός radiator παθητικής δομής με συγκεκριμένες περιβαλλοντικές και δομικές απαιτήσεις. Αρχικά, εξετάζεται μια τροποποιημένη μελέτη προσδιορισμού της χαρακτηριστικής θερμικής αγωγιμότητας κατά το πάχος του sandwich radiator panel. Στη συνέχεια, πραγματοποιείται ανάλυση μονοδιάστατης μεταφοράς θερμότητας για τον προσδιορισμό των μέγιστων θερμοκρασιών των επιστρωμάτων. Ενώ, για τη διασφάλιση της δομικής ακεραιότητας υπό δυναμική φόρτιση, πραγματοποιείται ελεύθερη ταλάντωση της δομής για τον καθορισμό της απαιτούμενης ιδιοσυχνότητας. Τέλος, πραγματοποιείται βελτιστοποίηση του σχεδιασμού με κριτήρια την ιδιοσυχνότητα, τις θερμικές απαιτήσεις και τη συνολική μάζα.

Στόχος είναι η ιδιοσυχνότητα της σύνθετης δομής να ξεπερνάει τα 100 Hz διατηρώντας ελάχιστη μάζα και 250 W/m² θερμικής ροής να αποβάλλονται στο περιβάλλον χωρίς τα επιστρώματα να ξεπερνούν τους 55°C.

Μοντέλο unit-cell χαρακτηριστικής θερμικής αγωγιμότητας



Ιδιοσυχνότητα FEA vs αναλυτική λύση



Βελτιστοποίηση

Options	Lay-up	Fundamental frequency (Hz)
1	[±45/CORE]S	107
2	[+45/-35/CORE]S	105
3	[±35/CORE]S	104
4	[+45/-25/CORE]S	102
5	[±60/CORE]S	101

Η ποσοστιαία διαφορά μεταξύ του τροποποιημένου αναλυτικού μοντέλου και της μεθόδου τον πεπερασμένων στοιχείων για τον προσδιορισμό της θερμική αγωγιμότητας είναι αποδεκτή και απέχει από αυτήν που προκύπτει συγκριτικά με την πρότυπη μέθοδο Swann-Pittman λόγω του ότι παραμελεί την επιρροή των επιστρωμάτων και του φιλμ συγκόλλησης. Ακόμα, η συγκριτική ανάλυση σε ελεύθερη ταλάντωση δίνει ιδιοσυχνότητες μέσα στο 10% απόκλιση σε δυσκαμψία που προορίζεται για μελέτη προκαταρκτικού σχεδιασμού. Τέλος, μέσω της βελτιστοποίησης του σχεδιασμού επιλέγεται η διάταξη στρώσεων με την υψηλότερη ιδιοσυχνότητα για έναν ελάχιστο αριθμό δύο στρώσεων ανα επίστρωμα και πάχος πυρήνα που να ικανοποιεί τις θερμικές απαιτήσεις του προβλήματος.

Συμπεράσματα

Options	Core height	Fundamental frequency (Hz)	Mass(kg)	keff(W/mK)	Tmax (C)
1	9mm	97.5	1.44	2.99	39.31
2	10mm	107	1.52	3.05	39.38
3	12mm	124	1.66	3.15	39.51