

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Μέσω της διατριβής αυτής έχουν μελετηθεί και αναπτυχθεί τρόποι βελτίωσης των δυναμικών χαρακτηριστικών του σασί ενός Go-kart. Το σασί αυτό είναι το πρωτότυπο σχέδιο μιας Κυπριακής βιομηχανίας και προσφέρθηκε στο τμήμα Μηχανολογίας του ΤΕΠΑΚ για περαιτέρω μελέτη και εισηγήσεις για βελτίωση στα δυναμικά χαρακτηριστικά του. Για την επίτευξη αυτού του σκοπού έχει χρησιμοποιηθεί η μέθοδος της Ανάλυσης Ιδιομορφών, ούτως ώστε να προσδιοριστούν τα δυναμικά χαρακτηριστικά του σασί, και να αναγνωριστούν οι ιδιοσυχνότητες και ιδιομορφές στο εύρος επιρροής της μηχανής του Go-kart, η οποία είναι και η κυρίως πηγή ενοχλητικών συχνοτήτων ($0-167 \text{ Hz}=0-10000\text{rpm}$). Ακολούθως, με τη χρήση του σχεδιαστικού προγράμματος AutoCAD έχει σχεδιαστεί και εισαχθεί το τρισδιάστατο μοντέλο του πραγματικού σασί στο λογισμικό πεπερασμένων στοιχείων Abaqus για περαιτέρω μελέτη και εφαρμογή τρόπων βελτίωσης των χαρακτηριστικών του. Μεγάλη προσπάθεια έγινε στην όσο το δυνατό καλύτερη εξομοίωση και επαλήθευση των αποτελεσμάτων των πεπερασμένων στοιχείων με τα πειραματικά αποτελέσματα. Έχει δοθεί αρκετή έμφαση και στην αποφυγή λαθών, τόσο κατά την διάρκεια του πειραματικού σταδίου όσο και κατά την μοντελοποίηση του σασί με πολύ καλά αποτελέσματα. Με τη βοήθεια πεπερασμένων στοιχείων έχει γίνει μεγάλη βελτίωση συστηματικά και έχουμε φτάσει σε μια σειρά από ποιο σταθερά και βελτιωμένα μοντέλα, στα οποία δύο από τις τέσσερις ενοχλητικές ιδιοσυχνότητες έχουν μετατοπιστεί εκτός εύρους λειτουργίας. Έτσι παρουσιάζουμε αυτά τα μοντέλα ως βελτιωμένα αφού έχουν περισσότερο εύρος λειτουργίας ελεύθερο από ταλαντώσεις. Με τη βοήθεια περαιτέρω δυναμικής ανάλυσης της απόκρισης των τεσσάρων σασί σε διεγείρουσα δύναμη, έχει απομονωθεί ένα σασί σαν εισήγηση. Οι εναπομείναντες δύο ιδιοσυχνότητες του οι οποίες δίνουν η πρώτη ιδιομορφή κάμψης και η δεύτερη ιδιομορφή στρέψης, γίνεται εισήγηση να απομονωθούν με τη βοήθεια σχεδιασμού ειδικών απομονωτήρων.

ABSTRACT

The objective of this dissertation was to study a go-kart chassis, provided by a Cypriot Manufacturing Company, to improve its dynamic characteristics and suggest new improved modified design. The method of experimental modal analysis was first used to identify the actual dynamic characteristics like natural frequencies and mode shapes in the operating range of the go-kart engine, the main source of excitation frequencies (0-167 Hz = 0-10000rpm). The next step was a precise 3D AutoCAD modelling of the chassis and the input of the model in the Abaqus Finite Element software to modify and study the dynamics of the new chassis. A great effort was made to correlate and update the finite element Modal Analysis results to agree with the experimental. Emphasis was given in avoiding errors during both, the experimental and the Finite Element Analysis (FEA) phases of the project, with very good results. Using the FEA software, a number of new modified, improved models have been developed, shifting two out of the four troublesome natural frequencies out of the engine's operating range. Four new possible designs have been presented with improved operating range free of annoying natural frequencies. Using further FEA analysis the dynamic response of the four new chassis, to a known force, was tested, giving us the opportunity to indicate the best solution out of the four. Finally a study on engine mount isolators was presented giving a further reduction on the effect of the engine vibrations on the lower part of the frequency range.