

Μελέτη των φαινομένων τριβής και καύσης που ανιχνεύονται σε μηχανές εσωτερικής καύσης με χρήση μεθόδων ακουστικών εκπομπών.



Student: Ηλιόπουλος Αθανάσιος, 1054538

Επιβλέπων: Παντελής Νικολακόπουλος, Καθηγητής

Επιβλέπων Ερευνητής: Αναστάσιος Ζάβος

Σκοπος εργασίας

Η εργασία αυτή εξετάζει τα φαινόμενα τριβής και καύσης στις μηχανές εσωτερικής καύσης μέσω της ανάλυσης των ακουστικών εκπομπών. Η μελέτη των ηχητικών μοτίβων μπορεί να παρέχει χρήσιμες πληροφορίες για τη φθορά των εξαρτημάτων, τις συνθήκες λίπανσης, την απόδοση της μηχανής επιτρέποντας την έγκαιρη διάγνωση πιθανών αστοχιών και τη βελτιστοποίηση της λειτουργίας του κινητήρα.

Ακουστικές εκπομπές

Η έρευνα επικεντρώνεται στην καταγραφή και ανάλυση των ηχητικών σημάτων που εκπέμπονται από τη λειτουργία των κινητήρων.

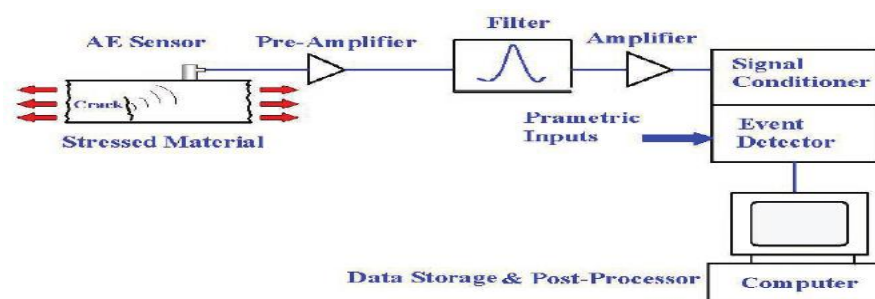
Χρησιμοποιούνται:

- Αισθητήρες ακουστικών εκπομπών για τη συλλογή των δεδομένων
- Τεχνικές ανάλυσης σήματος, όπως ο Μετασχηματισμός Fourier και η ανάλυση στο πεδίο της συχνότητας και του χρόνου
- Σύγκριση ηχητικών μοτίβων με γνωστές καταστάσεις κινητήρων

Μέθοδοι

Οι μέθοδοι καταγραφής και ανάλυσης των ΑΕ διαφέρουν ανάλογα το σήμα ενδιαφέροντος αλλά και την ίδια την πειραματική διάταξη. Οι βασικές αρχές όμως για την μελέτη των ΑΕ συνοψίζονται:

- Καταγραφή των ακουστικών εκπομπών σε διαφορετικές συνθήκες λειτουργίας της μηχανής
- Επεξεργασία των σημάτων μέσω μεθόδων ανάλυσης στο πεδίο του χρόνου και της συχνότητας (TSA, CFA, FFT, STFT, WTO)
- Συσχέτιση χαρακτηριστικών του ηχητικού σήματος με τα φαινόμενα τριβής και καύσης
- Πειραματική επιβεβαίωση χρησιμοποιώντας τις μεθόδους ανάλυσης με πειραματικά δεδομένα



Αποτελέσματα

Οι ακουστικές εκπομπές των ΜΕΚ μπορούν να παρουσιάσουν διακριτά μοτίβα που σε σχετίζονται με φαινόμενα τριβής και καύσης.

Τα σήματα που παράγονται από την τριβή έχουν συγκεκριμένη ηχητική ταυτότητα κυρίως στις υψηλές συχνότητες.

Τα σήματα από την διαδικασία της καύσης διακρίνονται από την χαμηλή τους συχνότητα.

Τα δεδομένα που προκύπτουν και αναλύονται από τα πειραματικά δεδομένα πρέπει να συγκριθούν με δεδομένα διάγνωσης κινητήρων.

Η χρήση των ακουστικών εκπομπών ως μέθοδος διάγνωσης μπορεί να επιτρέψει συνεχή επιτήρηση της υγείας του κινητήρα χωρίς την ανάγκη αποσυναρμολόγησης.

Η μέθοδος των ΑΕ δίνει τη δυνατότητα ανάπτυξης αλγορίθμων πρόβλεψης αστοχιών

Συμπεράσματα

Η ανάλυση ακουστικών εκπομπών είναι ένα μη επεμβατικό και αξιόπιστο εργαλείο διάγνωσης μηχανών. Η χρήση αυτής της τεχνικής μπορεί να βελτιώσει την απόδοση, την αξιοπιστία και τη διάρκεια ζωής των κινητήρων.

Προσφέρει τη δυνατότητα προληπτικής συντήρησης, μειώνοντας το κόστος επισκευών και αυξάνοντας την αποδοτικότητα των μηχανών.

Η χρήση των ΑΕ σε συνδυασμό με άλλες μεθόδους πρόβλεψης και διάγνωσης μπορεί να είναι ένα επαρκές εργαλείο στην συντήρηση της μηχανής.

Βιβλιογραφία

1. Paul Moraal and Ilya Kolmanovsky, "Turbocharger Modeling for Automotive Control Applications," 1999.
2. Martinez-Botas Ricardo, Pesiridis Apostolos, and MingYang Yang, "Overview of Boosting Options for Future Downsized Engines," Science China Technological Sciences 54, no. 2 (February 2011): 318-31
3. Wei Nasha and Gu James Xi., "An Investigation into the Acoustic Emissions of Internal Combustion Engines with Modelling and Wavelet Package Analysis for Monitoring Lubrication Conditions
4. Masayasu Ohtsu, "Source Mechanisms of AE," in Acoustic Emission Testing, ed. Christian Grosse and Masayasu Ohtsu (Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2008):149-74