

**Μέτρηση ιξώδους ορυκτελαίου, συνθετικού λιπαντικού και
λιπαντικού που περιέχει φουλερένιο (C60) και σύγκριση μεταξύ
τους**

**Viscosity measurement of
mineral oil, sunthetic oil and lubricant with fullerene (C60) and
comparison between them.**

**Ανυφαντή Αλεξάνδρα-Στεφανία
AM 1071002**

ABSTRACT

The primary purpose of lubrication is to reduce wear and heat between contacting surfaces in relative motion. While wear and heat cannot be eliminated, they can be reduced to negligible or acceptable levels. Because heat and wear are related to friction, both effects can be minimized by reducing the coefficient of friction between the contact surfaces. Lubrication is also used to reduce oxidation and prevent rust to provide insulation in transformer applications, to transmit mechanical power in hydraulic fluid power applications and to seal from dust, dirt, and water.

Much is said about lubricants and their categories, such as how they are produced, their uses and the research that is being carried out these days that can improve their performance. There is a comparison between mineral oils, synthetic oils, bio-lubricants, and nano-lubricants, referring advantages and disadvantages for each of them. Mineral oils are produced from crude oil using fractional distillation as a refining mechanism and are divided into paraffinic, naphthenic, and aromatic.

Fractional distillation is a process that divides the crude oil mixture into components or fractions by using heat to raise its temperature and gradually vaporize it. Synthetic oils are artificially manufactured by modifying petroleum products and exhibit advantageous properties compared to mineral oils such as increased wear protection, increased energy efficiency, reduced maintenance costs and improved lubrication capabilities at low or high temperatures.

Bio-lubricants are manufactured by vegetable oils and exhibit beneficial properties such as renewability, biodegradability and prove to be environmentally friendly. Finally, the addition of nanoparticles to the lubricants is effective in reducing wear and friction. The results show that the nanoparticles which present in nano-lubricants are deposited on the friction surfaces and improve the tribological properties, thus exhibiting good friction and reduced wear characteristics.

Finally, there is a reference to uncertainty and its major importance to every measurement done. Also, the difference between error and uncertainty is made clear because the two concepts are easily confused. Some results of research under laboratory conditions on the viscosity behavior of commercial oils with different performance levels such as (mineral SAE 30, synthetic SAE10W-40, and lubricant containing fullerene as additives) are presented in this paper. It is described that the action of pressure and temperature play a key role to oils behavior. Also, there are presented several viscosity models to measure dynamic viscosity of a lubricant given the temperature and the pressure. The viscosity is a high importance parameter to choose the best lubricant for every application.

Key words: Lubricants, viscometer, minerals, fullerene

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο πρωταρχικός σκοπός της λίπανσης είναι η μείωση της φθοράς και της θερμότητας μεταξύ των επιφανειών που έρχονται σε επαφή σε σχετική κίνηση. Ενώ η φθορά και η θερμότητα δεν μπορούν να εξαλειφθούν, μπορούν να μειωθούν σε αμελητέα ή αποδεκτά επίπεδα. Επειδή η θερμότητα και η φθορά σχετίζονται με την τριβή, και τα δύο αποτελέσματα μπορούν να ελαχιστοποιηθούν με τη μείωση του συντελεστή τριβής μεταξύ των επιφανειών επαφής. Η λίπανση χρησιμοποιείται επίσης για τη μείωση της οξείδωσης και την πρόληψη της σκουριάς για την παροχή μόνωσης σε εφαρμογές μετασχηματιστών, για τη μετάδοση μηχανικής ισχύος σε εφαρμογές ισχύος υδραυλικού υγρού και για τη σφράγιση από τη σκόνη, τη βρωμιά και το νερό.

Πολλά λέγονται για τα λιπαντικά και τις κατηγορίες τους, όπως ο τρόπος παραγωγής τους, οι χρήσεις τους και η έρευνα που διεξάγεται αυτές τις μέρες που μπορούν να βελτιώσουν την απόδοσή τους. Γίνεται σύγκριση μεταξύ ορυκτελαίων, συνθετικών ελαίων, βιολιπαντικών και νανολιπαντικών, αναφέροντας πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα για καθένα από αυτά. Τα ορυκτέλαια παράγονται από αργό πετρέλαιο χρησιμοποιώντας κλασματική απόσταξη ως μηχανισμό διύλισης και χωρίζονται σε παραφινικά, ναφθενικά και αρωματικά. Τα συνθετικά λάδια κατασκευάζονται τεχνητά με τροποποίηση προϊόντων πετρελαίου και παρουσιάζουν πλεονεκτικές ιδιότητες σε σύγκριση με τα ορυκτέλαια, όπως αυξημένη προστασία από τη φθορά, αυξημένη ενεργειακή απόδοση, μειωμένο κόστος συντήρησης και βελτιωμένες δυνατότητες λίπανσης σε χαμηλές ή υψηλές θερμοκρασίες.

Τα βιολιπαντικά παρασκευάζονται από φυτικά έλαια και παρουσιάζουν ευεργετικές ιδιότητες όπως βιοαποδομησιμότητα και αποδεικνύονται φιλικά προς το περιβάλλον. Τέλος, η προσθήκη νανοσωματιδίων στα λιπαντικά είναι αποτελεσματική στη μείωση της φθοράς και της τριβής. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι τα νανοσωματίδια που υπάρχουν στα νανολιπαντικά εναποτίθενται στις επιφάνειες τριβής και βελτιώνουν τις τριβολογικές ιδιότητες, παρουσιάζοντας έτσι καλά χαρακτηριστικά τριβής και μειωμένης φθοράς.

Τέλος, γίνεται αναφορά στην αβεβαιότητα και τη μεγάλη σημασία της σε κάθε μέτρηση που γίνεται. Επίσης, η διαφορά μεταξύ σφάλματος και αβεβαιότητας καθίσταται σαφής επειδή οι δύο έννοιες συγχέονται εύκολα. Ορισμένα αποτελέσματα έρευνας σε εργαστηριακές συνθήκες σχετικά με τη συμπεριφορά ιξώδους εμπορικών ελαίων με διαφορετικά επίπεδα απόδοσης όπως (ορυκτό SAE 30, συνθετικό SAE10W-40 και λιπαντικό που περιέχει φουλερένιο) παρουσιάζονται σε αυτό το άρθρο. Περιγράφεται ότι η δράση της πίεσης και της θερμοκρασίας παίζουν βασικό ρόλο στη συμπεριφορά των λαδιών. Επίσης, παρουσιάζονται διάφορα μοντέλα ιξώδους για τη μέτρηση του δυναμικού ιξώδους ενός λιπαντικού δεδομένης της θερμοκρασίας και της πίεσης. Το ιξώδες είναι μια

παράμετρος μεγάλης σημασίας για την επιλογή του καλύτερου λιπαντικού για κάθε εφαρμογή.

Λέξεις κλειδιά: Λιπαντικά, Ιξωδόμετρο, ορυκτέλαια, φουλερένιο