



EPS

Escola Politècnica

Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Enginyeria Tècn. Ind. Mecànica. Pla 2002

Títol: Detecció, anàlisi i estudi de partícules provocades pel desgast en olis lubricant usats com a eina de manteniment de motors de combustió interna.

Document: Resum

Alumne: Joaquim Fontdecaba i Farrés

Director/Tutor: Lino Montoro i Moreno

Departament: Eng. Mecànica i de la Construcció Industrial

Àrea: Mecànica de fluids

Convocatòria (mes/any): 09/08

RESUM

A la física o a l'enginyeria es defineix com fregament o fricció a la resistència que s'oposa a la rotació o al lliscament d'un cos sobre un altre, o també a la força que apareix en la superfície de contacte de dos cossos quan s'intenta lliscar un sobre un altre. El fregament ha estat fins avui dia un gran problema físic, això és degut a que genera imperfeccions, especialment microscòpiques, entre les superfícies en contacte. Aleshores és quan apareix la tribologia. La tribologia és la ciència que estudia la fricció, el desgast i la lubricació de superfícies en contacte. El lliscament entre superfícies sòlides es caracteritza generalment per un alt coeficient de fricció i un gran desgast a causa de les propietats específiques de les superfícies. La lubricació consisteix en la introducció d'una capa intermèdia d'un material aliè entre les superfícies en moviment.

En aquest projecte hem intentat aplicar tècniques i mètodes de control els quals puguin arribar a millorar i perfeccionar els sistemes de mesura i control a nivell industrial i/o particular. En el nostre cas ha estat l'estudi dels olis lubricants usats en motors de combustió interna de variats vehicles com motocicletes, automòbils, camions o vaixells. Hem introduït una millora d'automatització mitjançant un circuit pneumàtic al captador de partícules, hi hem introduït una tècnica per captar partícules a partir de filtres de membrana, hem estudiat les mostres i llurs ferrogrames i membranes amb la finalitat de detectar les anomalies dels motors.

L'objectiu del treball és l'estudi del desgast originat en motors de combustió interna, majoritàriament, Dièsel de camions, automòbils i vaixells. Això, comprèn la captació de partícules en ferrografies, la seva observació i anàlisi en microscopi, la seva classificació, comparació i la detecció d'anomalies en els motors. Per altra banda, també s'aprofundirà en les tècniques d'anàlisi, la lubricació i manteniment dels motors i el nou disseny i validació d'un captador de partícules automatitzat.

Tot seguit explicarem les següents etapes en què ha consistit el projecte:

1 – Revisió bibliogràfica

Hem fet una recopilació important i molt completa, en l'apartat 2 de la memòria, d'aspectes teòrics de la lubricació en general, les tècniques de diagnosi d'olis lubricants, el desgast mecànic, l'anàlisi de les partícules que provoquen el desgast i el manteniment

predictiu i preventiu com a element bàsic a nivell industrial. Hem aprofundit i millorat molt els coneixements sobre les tècniques d'anàlisi de lubricants com a eines del manteniment predictiu, tant a partir dels assajos i investigacions pràctiques com a través de la recerca d'informació en publicacions exteriors.

2 – Proves inicials

En aquest apartat hem estudiat i posat en pràctica les tècniques de ferrografia i de filtratge per membranes. Hem realitzat unes primeres proves amb l'antic captador de partícules de l'EPS el qual ens ha ajudat a introduir-nos en el món de la ferrografia i a trobar punts a millorar. Les proves han consistit en realitzar proves de ferrografies en condicions reals, és a dir simular l'assaig ferrogràfic per tenir una idea aproximada de quins factors s'hauran de mantenir i quins canviar. Al mateix temps, hem escollit quin seria l'imant que millor s'escauria pel futur captador.

3 – Disseny del nou captador de partícules

En aquest apartat s'ha dut a terme el procés de construcció, assemblatge i muntatge de les peces que conformen l'aparell de separació de partícules en olis usats. Cal destacar que l'aparell s'ha construït absolutament amb peces que s'han trobat pel taller de pneumàtica i lubricants que en aquells moments estaven en desús. Els únics components que s'han comprat són els consumibles: portaobjectes, filtres de membrana i xeringues. Per tant, està clar que s'hauria pogut realitzar un millor disseny, optimitzant més l'espai o el material però hem volgut crear una màquina única reciclant peces. L'aparell quedarà al laboratori de lubricants, amb l'esperança de que algun dia ajudi a les generacions futures a desenvolupar millor els seus coneixements sobre lubricants i manteniment. En el disseny del nou captador són varis els factors que hem volgut millorar respecte l'anterior: automatitzar el captador, donar una velocitat de caiguda de l'oli lenta i constant a sobre del cobreobjectes, aconseguir una nova metodització senzilla del sistema d'obtenció de ferrogrames, facilitat de muntatge i desmuntatge, capacitat de captar partícules d'origen no fèrric (a més de les fèrriques) i baix cost econòmic.

El disseny del captador s'ha realitzat amb programari d'Autodesk: Autocad 2009 i Autodesk Inventor 9. La implementació del circuit pneumàtic, amb el qual s'ha automatitzat el captador, s'ha realitzat amb el programa de simulacions Automation Studio 3. Una imatge,

extreta del programa Inventor 9, del nou captador és la que es pot observar a la figura 1 següent:

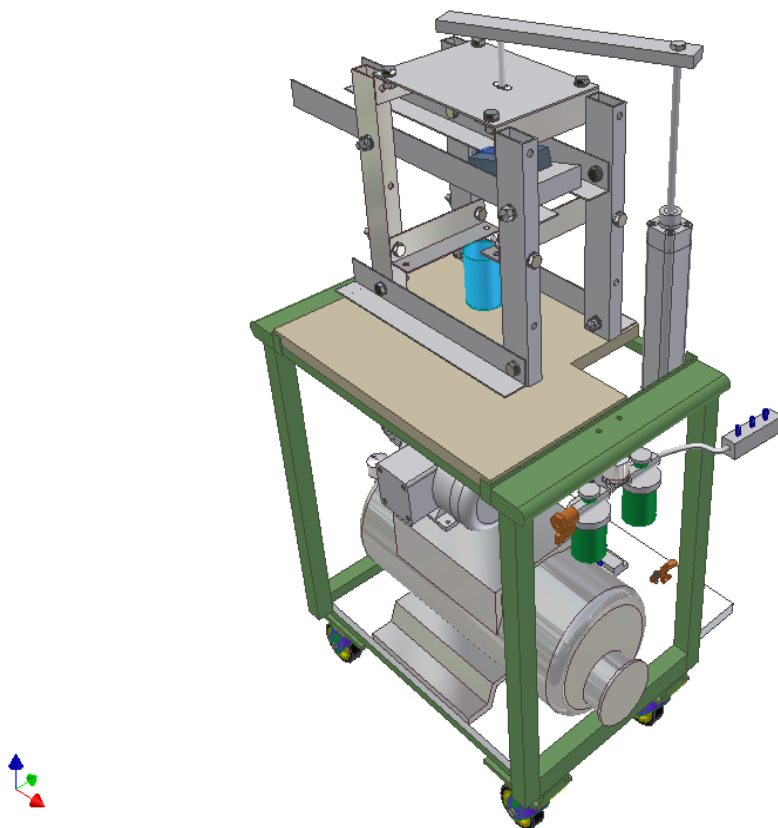


Fig. 1: Disseny del captador de partícules realitzat amb Autodesk Inventor

4 – Construcció del nou captador de partícules

Una vegada dissenyat el captador, només faltava crear-lo per així poder continuar amb el nostre estudi. Per dur a terme la construcció de l'aparell, vam necessitar material que vam aconseguir del laboratori de lubricants, del taller de mecànica i del laboratori de pneumàtica. L'automatització amb circuit pneumàtic abaratia molt els costos i facilitava la construcció. Els ferrogrames es realitzarien en el suport de l'imant, el qual s'ha construït d'alumini per no interferir en el camp magnètic de l'imant, ja que l'alumini és un metall no magnètic. S'ha afegit una bomba de buit per tal de realitzar els assajos amb filtres de membrana, d'aquesta manera aconseguim captar partícules no fèrriques. Finalment, a la figura 2 podem veure una fotografia del disseny final del captador de partícules. En l'Annex A: Manual d'usuari del captador, es pot trobar tot el referent al funcionament i bon ús d'aquest.

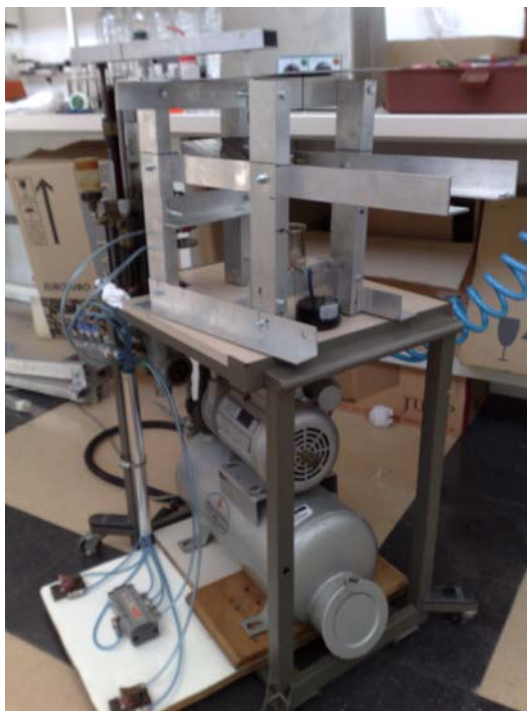


Fig. 2.: Fotografia final de l'aparell

5 – Anàlisi de les mostres

Aquest apartat presenta els treballs realitzats per a obtenir un procés de separació de partícules, tan de ferrogrames com de filtres de membranes. Comprèn des de la col·locació de les mostres en el portaobjectes, la tècnica d'observació per cadascun dels tipus de desgast, l'explicació de l'informe d'avaluació i un exemple de full de resultats. Hem aconseguit una metodització senzilla del sistema d'obtenció de ferrogrames, de manera que qualsevol usuari independentment dels seus coneixements en el tema pot ser capaç de realitzar l'assaig, reduint la possibilitat d'error i augmentant la fiabilitat dels ferrogrames.

6 – Anàlisi de resultats

En aquest apartat es mostren les fulles de resultats dels anàlisis realitzats en olis de ferrogrames i membranes. En el full d'anàlisi es presenten totes les dades de les partícules que fan referència a la mostra, la seva procedència, així com les seves característiques. El full d'anàlisi és de fàcil comprensió i utilització, de gran ajuda a l'hora d'introduir les dades corresponents a cada partícula i de fer comparacions entre elles al poder visualitzar conjuntament totes les seves dades i característiques. Finalment, després d'estudiar les mostres més interessants hem determinat les conclusions, les anomalies en els motors i la valoració final dels objectius aconseguits.