

## **Treball final de grau**

**Estudi: Grau en Enginyeria Mecànica**

**Títol: Sistema de lleves i vàlvules per un motor**

**Document:** Resum

**Alumne:** Marc Vidal Vico

**Tutor:** Lluís Ripoll Masferrer

**Departament:** Eng. Mecànica i de la Construcció Industrial

**Àrea:** Enginyeria Mecànica

**Convocatòria (mes/any) Juny / 2015**

**RESUM DEL PROJECTE**

A continuació es presenta un resum del projecte realitzat.

El peticionari del projecte és en Bernat Carreras que afronta la necessitat de subcontractar el disseny d'un sistema de lloves i vàlvules per a un motor d'un cotxe McLaren amb motor Honda de fórmula 1 a escala 1/3. Com a referència es tenen altres models de cotxes de fórmula 1 realitzats per el peticionari tal i com s'observa a les Figures 1, 2, 3 i 4.



Figura 1 – Renault R26 fabricat pel peticionari.



Figura 2 - Ferrari F2004 fabricat pel peticionari.



Figura 3 - Transmissió McLaren Mp4/23 fabricat pel peticionari.



Figura 4 - McLaren Mp4/23 fabricat pel peticionari.

Aquests models de cotxes intenten ser el més semblants possibles a la realitat ja que els seus components interns i externs són gairebé els mateixos que els dels cotxes de fórmula 1 com es pot observar a la secció del motor de la Figura 5. Els cotxes també contenen càmeres i funcionen amb control remot. L'únic component que els diferencia de la realitat són els components electrònics que no s'han inclòs en aquests models.

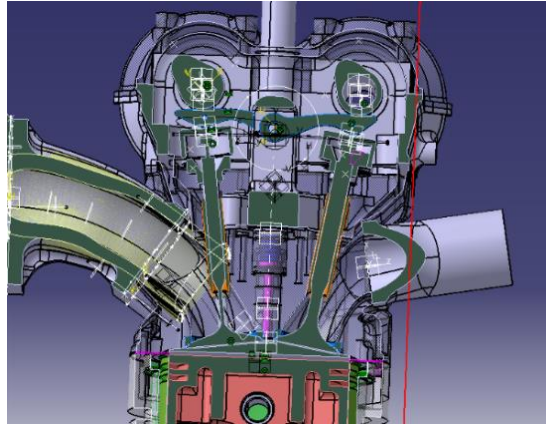


Figura 5 - Secció interior motor Renault R26

El disseny haurà de ser del tipus que es pot veure a la imatge anterior on hi haurà dos arbres de lleves, un per les vàlvules d'admissió i un per les d'escapament, tot i que el disseny de l'arbre de lleves no està inclòs dins l'abast del projecte.

Per el nou cotxe s'han de dissenyar les lleves amb els seguidors de tipus balancí i les vàlvules d'admissió i d'escapament pels sis pistons que té el motor.

Cada cambra de combustió del motor està formada per dos vàlvules, per tant, hi haurà un total de sis vàlvules d'admissió i sis vàlvules d'escapament.

Es faran dos dissenys paral·lels, un pel sistema de vàlvules i lleves d'admissió i un per l'escapament ja que totes les vàlvules d'admissió que conté el motor i totes les lleves d'admissió són iguals. Pel sistema d'escapament es seguirà el mateix criteri que per l'admissió, només variant els paràmetres necessaris.

Els components de la vàlvula seran semblants als utilitzats en models anteriors i es poden observar a les Figures 6 i 7.



Figura 6 - Imatge dels components de les vàlvules del motor Renault R26



Figura 7 - Vista dels components de les vàlvules del motor Renault R26

L'objecte del projecte és dissenyar lleves, seguidors i vàlvules d'admissió i d'escapament a escala 1/3 per acoplar dins un motor de fórmula 1 a escala. Els components han de ser construïbles i han de funcionar correctament.

Pel que fa a l'abast del projecte, la feina acaba amb el disseny de les vàlvules i les lleves d'admissió i d'escapament amb els seus components (vas, cunyes de fixació, retén i ressort) juntament amb els respectius seguidors. No està inclòs dins l'abast del projecte el disseny dels arbres de lleves.

A continuació es mostra una introducció del disseny realitzat:

L'arbre de lleves i les vàlvules s'acoplaran a un motor real V6 turbo de 1,6 litres amb injecció a pressió i règim de gir màxim de 15.000 rpm d'un prototip de fórmula 1 a escala 1/3 com es pot observar a la Figura 12. Els elements dissenyats estaran sotmesos a altes temperatures (600-700°C escapament, 400-500°C admissió).

Pel que fa al funcionament del conjunt, aquest funcionarà a partir del gir del cigonyal que li transmet mitjançant una relació de transmissió  $\frac{1}{2}$  d'engranatges el gir a l'arbre de lleves. Les lleves transmetran una força i un desplaçament al seguidor de tipus balancí i aquest, unit a un pivot fixe, oscil·larà. El seguidor, en contacte amb el vas de la vàlvula en tot moment, transmet la força de inèrcia de la lleva a la vàlvula cosa que li provoca un desplaçament lineal i comprimeix el ressort al mateix temps que la vàlvula es separa dels seients i s'obre.

La força per tancar la vàlvula procedirà del ressort comprimit anteriorment per les forces d'inèrcia, aquest ressort superarà les forces d'inèrcia i provocarà que la vàlvula torni a entrar en contacte amb el seient i alhora farà moure el seguidor inversament, de tal manera que li transmetrà una força contra la lleva i d'aquesta manera sempre estaran en contacte.

- Lleves:

Les lleves tenen la funció de transformar el gir de l'arbre de lleves en desplaçament i transmetre aquest al seguidor. Per tant, la lleva es pot dividir en dos parts: positiva i negativa.

Positiva: és la part que transmet un desplaçament al balancí a través d'unes forces d'inèrcia i provocant una pressió de contacte al seguidor.

Negativa: després d'haver transmès el desplaçament màxim, el radi de la lleva comença a baixar i ja no transmet força al balancí sinó que és aquest el que li transmet força a la lleva provocada per la molla de la vàlvula.

- Molles:

Les molles, estan dissenyades en funció de les especificacions d'espai que hi ha al motor i de les forces d'inèrcia que ha de vèncer. Aquestes treballen a compressió de tal manera que, quan el balancí empeny el vas de la vàlvula i la fa desplaçar es comprimeix el ressort. Un cop la lleva deixa de transmetre força es produeix el moviment advers, la molla provoca una força contrària a la de la lleva i fa retornar la vàlvula a la posició tancada inicial.

- Pressions de lubricació:

S'ha realitzat el càlcul de pressions entre la lleva i el seguidor per determinar la pel·lícula de lubricant que hi hauria de haver per evitar el desgast degut a la fricció entre aquestes dues peces.

La seqüència de procediment del disseny del projecte és:

1. Determinació de les funcions que marquen el perfil de les lleves.
2. Disseny de les dimensions de les lleves i els seguidors.
3. Càlcul i disseny dels ressorts.
4. Pressions de contacte i lubricació entre les lleves i els seguidors.