

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials

Títol: Disseny i simulació mitjançant anàlisi d'elements finits d'un quadre de bicicleta

Document: Resum

Alumne: Marc Gispert Bos

Tutor: Narcís Gascons Clarió
Departament: Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial
Àrea: Enginyeria Mecànica

Convocatòria (mes/any): Setembre 2016

L'objectiu d'aquest projecte és dissenyar i dimensionar un quadre de bicicleta de muntanya i simular el seu comportament mitjançant l'anàlisi d'elements finits.

Per a realitzar l'estudi primer s'ha hagut de dibuixar el quadre mitjançant Solidworks. Tot seguit, s'ha importat al Workbench, s'ha creat la malla i s'han establert les condicions de contorn. A continuació s'han realitzat les simulacions i posteriorment s'han analitzat els resultats.

S'ha dissenyat i simulat un quadre adequat per a ciclistes amb una alçada d'entre 1,75 i 1,85 m, que seria una talla L. És un quadre destinat a la modalitat de Rally (XC) de competició, on es busca un quadre amb bones prestacions mecàniques encara que es perdi comoditat ja que aquestes competicions solen ser de poca durada.

El material utilitzat és l'alumini, en concret l'aliatge 7005-T6, molt utilitzat en la fabricació de quadres de bicicleta.

Per determinar la geometria del quadre s'ha fet un estudi de mercat comparant les mides de diferents quadres punters del mercat en la modalitat a la qual està destinat el nostre quadre. Com que s'ha observat que les mides entre aquests quadres eren força similars i no hi havia una gran dispersió entre elles, s'ha optat per fer la mitjana i si ha sigut necessari s'ha adaptat alguna mida. S'ha de tenir en compte que hi ha certes mides com poden ser el diàmetre interior del tub del seient, el diàmetre interior i amplada del tub del pedaler, etc. que han de tenir mides estàndard ja que en cas que es fabriqués el quadre s'hauria de poder muntar components que es troben al mercat.

Per a la realització d'aquest projecte s'han simulat els cinc assajos que estableix la norma UNE-EN ISO 4210-6:2015 "Ciclos. Requisitos de seguridad para bicicletas. Parte 6: Métodos de ensayo del cuadro y la horquilla". Aquest assajos són els següents:

- Assaig d'impacte (caiguda d'una massa)
- Assaig d'impacte (caiguda del quadre)
- Assaig a fatiga amb forces de pedaleig
- Assaig a fatiga per forces horitzontals
- Assaig a fatiga amb una força vertical

Per cadascun dels assajos es comprovarà si el quadre compleix amb els requisits de la norma UNE-EN ISO 4210-2:2015 "Ciclos. Requisitos de seguridad para bicicletas. Parte 2: Requisitos para bicicletas de paseo, para adultos jóvenes, de montaña y de carreras". També es veuran quins són els esforços que ha de suportar el quadre, ja que si aquests sobrepassen la resistència última del material significaria que el quadre es trencaria.

Mitjançant l'anàlisi d'elements finits s'ha pogut observar quines eren les zones crítiques (sobretot en les unions entre tubs) i les zones més segures (on es podria reduir pes). Per millorar el comportament en les zones crítiques una solució podria ser reforçar aquestes zones. S'ha de tenir en compte que tot el quadre té un espessor constant (en aquest cas és de 1,40 mm). Si s'augmentés l'espessor de tot el quadre probablement els resultats obtinguts millorarien però també augmentaria el pes. En el cas de la modalitat XC de competició el pes de la bicicleta és un factor a tenir molt en compte i, per tant, com més lleugera sigui la bicicleta millor ja que les reaccions seran més immediates i això comportarà una millora del rendiment.

El disseny final del quadre es mostra en la Figura 1.

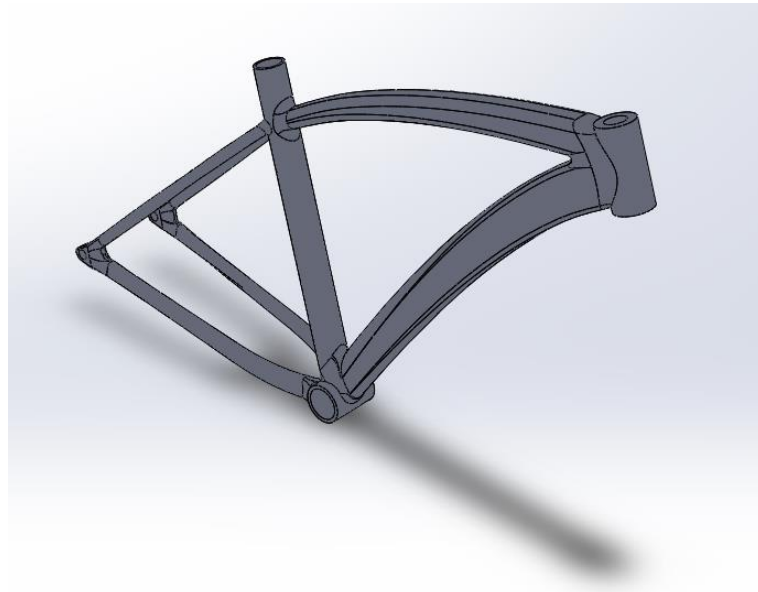


Figura 1. Disseny quadre

Marc Gispert Bos

Girona, setembre de 2016