

RESUM

La Shell Eco-Marathon és una cursa de vehicles de baix consum promoguda per la multinacional Shell, i que es celebra anualment al circuit francès Paul Armagnac de Nogaro.

En aquesta cursa, centenars d'equips provinents de universitat, escoles tècniques, associacions privades i instituts professionals d'arreu del món es troben amb l'objectiu d'assolir el màxim nombre de quilòmetres recorreguts amb un sol litre de combustible. Per aconseguir-ho, els participants es valen de les últimes tecnologies i els materials més lleugers, resistents i novedosos per tal de fer el seu prototip el més competitiu possible.

Des del 2001, un grup d'estudiants de la EPS es va sentir atret per aquesta competició, i va començar a crear un prototip destinat a competir-hi. Des dels inicis, aquest vehicle ha estat desenvolupat per estudiants que hi realitzen el seu projecte fi de carrera, i últimament, també s'hi sumen alumnes que hi realitzen petites millores obtenint crèdits de lliure elecció. Tota aquesta infraestructura generada ha permès evolucionar l'Àliga fins al vehicle que utilitzem avui en dia.

Aquest vehicle, que es mostra en cursa en la següent imatge. Presenta un xassís realitzat amb panell sandvitx de fibra de carboni amb poliuretà, i un subxassís que inclou el basculant posterior realitzat amb fibra de carboni i panell d'abella.



Fig 1. Esquema en planta de la carrosseria autoportant.

Per el motor s'ha confiat en un honda gx-35, convenientment adaptat a les necessitats del vehicle, i acoblat a la roda posterior mitjançant un embragatge electromagnètic i una cadena dentada. Finalment, tota la estructura queda coberta per un embolcall de fibra de carboni i policarbonat, amb la formada validada per un estudi CFD, efectuant la funció de carrosseria.

Fins enguany, el xassís s'ha mantingut intacte des de la primera temporada, incorporant-hi les diferents evolucions i millores que s'han anat aconseguit. Aquest procés ha arribat però al seu fi, ja que cal reformar el propi xassís per poder aplicar més millores. Davant aquesta situació, l'equip ha decidit crear un nou vehicle des de zero, a on poder aplicar tota la experiència adquirida durant els diferents anys de competició i poder-hi implementar les millores que hem aconseguit fins ara.

Així doncs, el present projecte és el inici de la creació de un nou prototip per a poder competir, en la cursa de la temporada 2008.

El principal objectiu a aconseguir és el de un xassís que redueixi, en la mesura del possible, el pes del prototip a la vegada que asseguri una millor rigidesa i millori ergonòmicament tot el conjunt. Des del punt de vista de la fabricació, és condició indispensable reduir el temps i cost de fabricació del model actual, doncs és un dels grans impediments a la hora d'elaborar peces amb materials complexes com son la fibra de carboni i el panell d'abella.

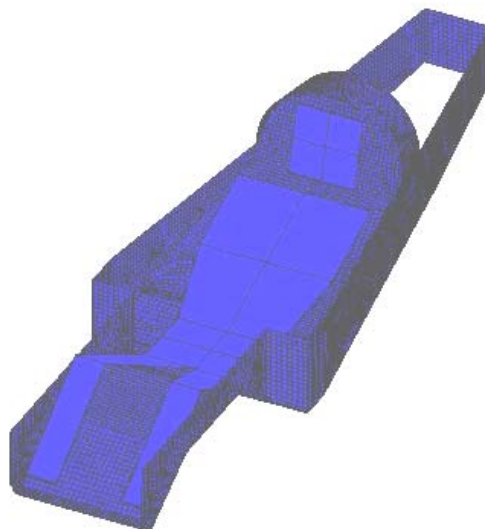


Fig 2. Imatge de la nova carrosseria autoportant dissenyada

Per tal de assolir tots aquests objectius s'ha optat per dissenyar una carrosseria amb panell prefabricat de fibra de carboni amb nucli de panell d'abella, en totes les parts que sigui possible, deixant el laminat manual d'aquest tipus d'estructura per les parts en que aquest sistema pugui donar-li un valor afegit.

En l'apartat de càlcul, s'ha predimensionat el vehicle mitjançant càlculs manuals, assegurant una correcta distribució de pesos entre eixos i unes característiques dinàmiques que assegurin la estabilitat i la bona maniobrabilitat del vehicle.

Seguidament, s'ha sotmès la geometria dissenyada a diferents casos de càrrega utilitzant un codi comercial del mètode dels elements finits. Els diferents casos considerats van des de casos estàtics que validen l'eficàcia dels cinturons de seguretat fins a casos que contemplen els efectes dinàmics generats per el vehicle agafant una corba a la màxima velocitat possible, passant per una valoració de la rigidesa torsional de vehicle (a la imatge) o l'anàlisi dels diferents modes de vinclament. D'aquesta forma hem pogut refinar el material fins arribar als gruixos mínims necessaris per a cada zona considerada. Posteriorment, s'han adaptat aquests gruixos a les disposicions comercials del espònsor del equip i s'ha recalculat per assegurar la funcionalitat.

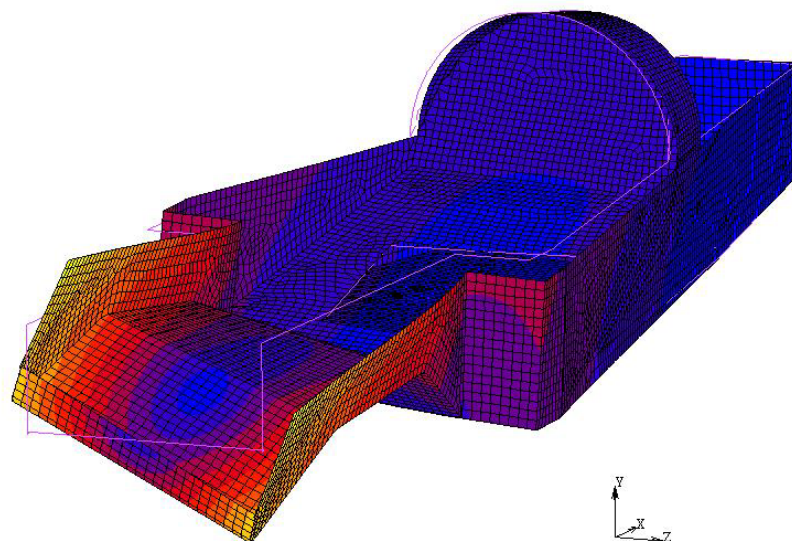


Fig 3. Deformació magnificada de l'aplicació del parell torsor

El projecte acaba amb un completa guia de fabricació, a on es detallen els diferents procediments a seguir per obtenir cadascuna de les parts que conformen el projecte, ja sigui

mitjançant el mecanitzat de peces prefabricades o el laminat de les parts que així ho requereixin.

La solució obtinguda satisfà tots els requeriments que demana el plec d'especificacions, obtenint una carrosseria autoportant que redueix el pes del vehicle en més de 12 Kg, arribant al 50% del seu pes actual. A la vegada, també augmenta la rigidesa del vehicle, sobretot en el seu punt més crític, que és el pont davanter.

En quan a fabricació, la senzillesa del mètode d'encolat de les diferents parts fabricades, així com que moltes d'aquestes parts s'obtinguin directament amb el mecanitzat de peces prefabricades, redueixen molt el temps, cost i dificultat de realització de tot el model, ja que les poques peces que s'han de fabricar laminant de forma manual, son molt petites i de geometries molt senzilles.

Girona, 1 de gener de 2007

Marc Gascons i Tarrés