XV. FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2010. március 25-26.

SZUPER KÖNNYŰ JÁRMŰ ÉPÍTÉSE

KUTASI Zoltán

Abstract

Kecskemét College will take part in Shell Eco-marathon for the first time. It is really difficult to design and construct this kind of vehicle. It requires unique engine, chassis and fabrication techniques

Keywords:

Shell Eco-marathon, vehicle design, energy efficiency

Összefoglalás

Kecskeméti Főiskola GAMF-kar 2010-ben indul először a Shell eco marathon-on. A versenyjármű tervezése megépítése meglehetősen nagy feladat hiszen a jármű karosszériája futóműve és motorja is teljesen egyedi, és gyártás technológiája nem elterjedt.

Kulcsszavak:

Shell Eco-marathon, járműépítés, műanyag, kompozit

Bevezetés

A tervezés adatgyűjtéssel és számításokkal kezdődött. A verseny szabályainak pontos ismerete, a pálya adottságainak felmérése alapvető kezdeti feltétel.

Kezdetben a legfontosabb kérdés az volt, hogy a jármű egyes paraméterei milyen mértékben befolyásolják annak sikerességét. Ez azért nagyon fontos, hogy e fontossági rangsor alapján alá és fölérendeltséget határozzuk meg az egyes tervezési paraméterek között. Ezekből az jött ki, hogy a jármű karosszériájának súlya, mérete áramvonalassága a legfontosabb. Ekkor arra jutottunk, hogy ez a jármű nem készülhet semmilyen fémből, hiszen az nagyon nehéz lenne. Mindenképp valamilyen erősített műanyagból lenne célszerű készíteni.

Természetesen azt is vizsgáltuk, hogy a versenyen komolyabb sikereket elért járművek hogy néznek ki, illetve náluk melyek voltak a fő szempontok. Mindezek alapján kialakult a jármű főbb alkatrészeinek elrendezése. Több terv ill. modell készült, melyeken további vizsgálatokat végeztünk.

Az első modell

Versenykerékpár kerekre épült volna egy műanyag zártszelvény váz, és egy teljesen különálló külső burkolat került volna rá. Ennek az első kereke kormányozható, és a hátsó a meghajtott.

Ezt a nagy méretei miatt tovább kellett gondolnunk.

A második modell

Ez már hátsó kerék kormányzású hátsó kerék meghajtású. Ennek 16 colos kerekei vannak a kisebb méret elérése érdekében. Michelin 45/ 76 R16 gumikkal, melyet arra a célra terveztek, hogy minél kisebb legyen a gördülési ellenállása.

Ezt a modellt márt kompozit műanyagból készült, hasonló technológiával ahogy a végleges járművet állítottuk volna elő.

Harmadik modell

Tervezés során a különböző technikával készült műanyag erősítéseket tulajdonságait tekintettük át. A kérdés az volt, milyen műanyag erősítési technológiával készíthetnénk a jármű karosszériáját. Próbateste-
ket gyártottunk, és azokat vizsgáltuk.

A szén-méhsejt - szén erősítésű epoxi műgyanta bizonyult a legmegfelelőbbnek.

Ezzel az anyaggal ill. technológiával olyan erős héjat készíthetünk amely váz nélkül képes a jármű fő tartó

szerkezeteként működni. Ekkor már csak egy olyan formát kellett kialakítani melyben minden szükséges elem elfér és a lehető legkisebb, legáramvonalasabb.

A tervből modell készült 1:2 méretarányban, melyen 3D scanner segítségével számítógépen áramlástani vizsgálatokat végeztünk, így alakítottuk tovább a formát.

Mag készítés

A jármű külső felületének tökéletesen simának kell lennie. Ezért a magot, melyet majd később lesablonozunk egy nagyon hosszadalmas és munkaigényes eljárással készítettük.

- Polisztirolból kivágtuk az alap formát, és csiszolással pontosítottuk. A futómű alkatrészeinek a helye már ekkor el lett helyezve, hogy az a későbbiekben is biztonsággal helyén legyen.

- A hungarocellt epoxi gyantával és üvegszövettel beborítottuk, hogy megfelelően kemény felületet kapjunk.

- Gittelés és csiszolás útján a formát ill. a felületet tökéletesítettük.

- A mag 2K autófestéssel le lett fényezve.

Sablonozás

A sablon elkészítéséhez osztósíkot kellett elhelyezni a magon. Hogy majd ennek mentén szétválhasson. Ez hagyományos laminált bútortáblából készült.

A sablont 3 részből készítettük. Egy alsó és kettő felső elemből. Ennek több gyártástechnológiai oka van.

A szerszámkészítés több lépésben történik. Epoxi gyantából dolgoztunk üvegszövet erősítéssel. Formaleválasztás, formagél, felületjavító réteg, formagyanta üvegszövet.

A szerszám kb. 6 mm vastag és 40 kg.

Alkatrész készítése

A versenyautó karosszériájának konkrét elkészítése még ezután következett. Ami eddig készült az mind csak a szerszám. Kb. 800 munkaóra és 3000 euró értékű anyag.

A héj ahogy a fentiekben írtam szén – méhsejt - szén erősítésű epoxi műgyanta.

Ezt a rendszert nem lehet hagyományos laminálással készíteni, hiszen valamilyen préselés szükséges hozzá. Ezt vákuum használatával oldottuk meg. 0,1-0,2 közötti abszolút nyomáson dolgoztuk fel az anyagot. Készült egy puffer tartállyal felszerelt önszabályozós vákuum szivattyú.

A karosszériához felhasznált anyag meglehetősen drága kb. 2000 euró. Ezért előre próbadarabok készültek mellyel az anyagokat és technológiát teszteltük.

A rétegrendet úgy alakítottuk ki, hogy a szükséges merevség meglegyen, de ne legyen túlerősített a súlycsökkentés érdekében.

Az elkészült jármű karosszéria héj beváltotta a hozzá fűzött reményeket teherbírása és súly tekintetében is. 6 kg lett üresen és 100 kg terhelést biztonsággal elviseli.

Ezek után a futómű tartó erősítések bordák behelyezése következett melyek hasonló eljárással készültek mint az eddigiek.

A jármű futóműve szintén szénszál erősítésű műanyagból készült súly a kerekenként 350 g.

A kerékagy egy általunk tervezett a műanyag fröccsöntésnél használt szerszámhoz hasonló formában készült magas nyomáson préseléssel műanyag- carbon mátrixal.

Összefoglalás

A Kecskeméti Főiskola a shell eco marathon versenyre egy ez eddigieknél jóval könnyebb kompozit műanyag karosszériával készül melynek fejlesztése legyártása komoly mérnöki feladat a tervezés és felhasznált gyártástechnológia tekintetében egyaránt .

Irodalom

[1] <http://www.shell.com/home/content/ecomarathon>

[2] http://www-static.shell.com/static/ecomarathon/downloads/2010/2010_SEM_rules.pdf

[3] <http://eco-marathon.hu>

Kutasi Zoltán, hallgató

Munkahely: Kecskeméti Főiskola GAMF

Cím: H-6000 Kecskemét, Izsáki út 10.

Tel: +3630 68 47 126

E-mail: Kutasizoli@freemail.hu