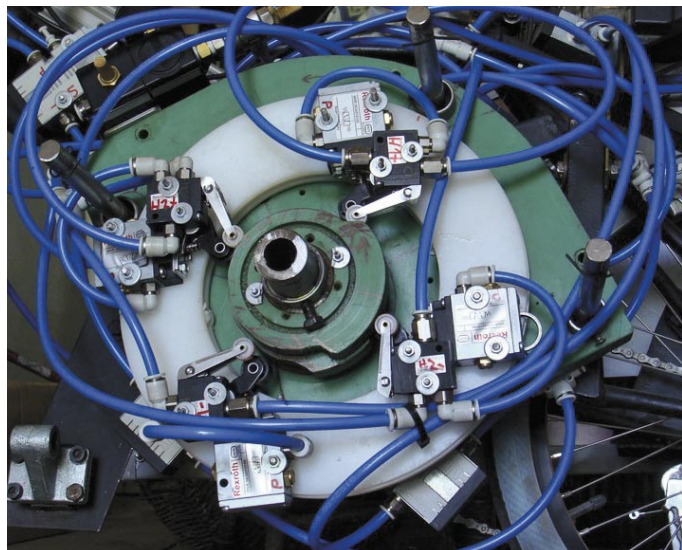


Sűrített levegővel üzemelő jármű építése

Napjaink egyik aktuális problémája a motorizált közlekedés általi környezetterhelés mérséklése, ezért egyre jelentősebb feladat kevésbé szennyező energiahordozók kutatása, fejlesztése. Sűrített levegővel hajtott járművek mintegy 150 éve léteznek, ám a jó hatásfokkal üzemelő jármű megalkotásához komoly technikai fejlettségi szintre és új, áttörő ötletre, innovációra van szükség.



1. ábra: a vezérlés

A XXI. század elejére újra aktuálissá vált az alternatív energiahordozók közül ez az irány, ismét felmerült a sűrített levegő - mint fő energiatároló - járműben való alkalmazásának gondolata. Európában több cég is kísérletezik egy eredményes jármű megalkotásán. Magyarországon 2008 óta a Bosch Rexroth cég által biztosított „A Rexroth Legjobb Pneumobilja” versenyen keresztül lehetőség nyílt, hogy a hazai felsőoktatási intézmények hallgatói is megvalósíthassák ötleteiket, próbára tehessék kreativitásukat az alternatív járműépítés terén. A cikkben a Budapesti Műszaki Főiskola Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar Brains-torming nevű csapataként, a versenyre készített pneumobilunkat mutatjuk be.

A jármű tervezésének kezdete

A jármű alapjainak tervezésében nagy szerepet játszott az előző évi, 2008-as Pneumobil versenyen látott szerkezetek viselkedése, kielemeztük, hogy a különböző elgondolások milyen eredményekkel valósultak meg. Az általunk tervezett járműnél két főbb szempontot tartottunk szem előtt, nevezetesen azt, hogy minél kisebb tömegű gépet alkossunk és azzal minél nagyobb kanyarsebességet tudjunk elérni a visszafordító kanyarokban. Azért, hogy mindkét, általunk fontosnak

tartott kritériumot kielégítsük, a pneumobil kanyarban, csuklópontokon dönthető vázzal képzeltük el. A versenyszabályzatban leírtakból adódott, hogy a váz egy dönthető oldalkocsis motorkerékpárhoz hasonló jellegű legyen. A tömeg kordában tartása miatt kisméretű alapvázat választottunk, amire a pneumatikus munkahengereket tartó konzolok felszerelése - annak méretei miatt - komoly fejtörést okozott. A váz tervezésekor a CATIA V5 modellezőprogramot használtuk, így az elméleti összefüggések alapján a terheléseket lemodellezve képet kaptunk a szerkezetben ébredő feszültségekről és deformációkról, így a különböző változatok közötti választást jelentősen megkönnyítette a program használata.

A pneumatikus munkahengerek kiválasztása

A munkahengerek kiválasztásánál törekedtünk a legkisebb veszteséggel járó hajtás kialakítására, a munkahengerek számát minimálisra csökkentve. Egyetlen munkahenger alkalmazásakor lánchajtást használva egyik irányba visszatérítő mechanizmusra lenne szükség. Dupla szabadonfutóval egy munkahengert alkalmazva a hajtás nehezen kivitelezhető, és egyenletlen lenne a hajtás, így két munka-

henger beépítése mellett döntöttünk és a maximális munkautemek közti átfedés eléréséhez a munkahengereket egymással 90 fokot bezáró V alakzatban helyeztük el. A dugattyúfelületek nagyságát a szükséges pedálerő, és a levegő munkahengerekbe jutása sebességének számításával határoztuk meg. A munkahengerek lökethosszát a lehetőségek szerinti legnagyobb értékre választottuk, hogy így gazdaságosabb hajtást építve minél nagyobb távolságot tudjunk megtenni egy palacknyi sűrített levegővel.

A pneumatikus kapcsolás megalkotása

A kapcsolás kidolgozásakor kihasználtuk azt a lehetőséget, hogy több vezérlési mód beépítése is megengedett a járműbe, így másképp vannak vezérelve a távolsági verseny alatt és másképp a gyorsulási és a gyorsasági verseny alatt a munkahengerek. Az egyszerűbb és átláthatóbb konstrukció megalkotása céljából mechanikus vezérlést építettünk be a pneumobilba. A megrendelhető mechanikus útváltók több változatban voltak elérhetőek, így a számunkra optimális elemeket tudtuk kiválasztani, amelyenél a lehetőségekhez képest legjobb hatásfok elérésének érdekében a kis működtető

erő, és a nagy levegőáteresztési képesség volt a meghatározó.

A görgős kapcsolók görgőit bütykös vezérlőtárcsák működtetik, amelyek egy közös tengelyen vannak a munkahengerek által hajtott hajtóművel, az útváltók pedig álló helyzetben, a vezérlőtárcsák köré vannak erősítve. A két üzemmód külön vezérlőtárcsákat kapott, a távolságit kettő, a gyorsaságát egy vezérlőtárcsa működteti. A három tárcsa minden üzemállapotban együtt forog, a kapcsolók minden esetben mechanikusan vannak működtetve, az üzemmódváltást pedig pneumatikusan oldottuk meg (1. ábra).

A hajtásláncot mechanikus nyomaték-váltóval láttuk el. Ennek problémamentes működtetéséhez volt szükség a hajtás pillanatnyi tehermentesítésére, amelyhez külön kapcsolási ágra tereltük a táplevegőt útját. A gázpedálból érkező szabályozott levegőt egy rugó-visszatérítésű, pneumatikus útváltón vezettük keresztül, amelynek aktiválásakor a levegő egy előre beállított fojtáson jut tovább a kapcsolás többi eleméhez, ezzel lassítva a munkahengerek működését. Így a munkahengerek továbbra is mozgásban tartják a hajtóművet, de forgatónyomatékuk minimális, a nyomatékváltás ez idő alatt történhet.

Az intézményünkben induló többi csapattal közös tervezés alatt felmerült ötlet alapján a tartályból kiáramló levegő hirtelen nyomáscsökkenésből adódó hőmérsékletcsökkenés kompenzálására, nagy mennyiségű hő leadására képes tartályon keresztül vezettük a levegő útját.

Így a tartályból érkező lehűlt levegő visszamelegedése jelentősen gyorsítható, amelyből következőleg jobb hatásokkal tudjuk hasznosítani a tartályban lévő levegőmennyiséget, és ezzel növelni a megtehető legnagyobb távolságot. Külső támogatóink segítségével sikerült hozzájutnunk a pneumatikus elemeken kívül egyéb alkatrészekhez is, így a gördülési ellenállás mint egyik fő veszteségforrás csökkentésére lehetőségünk volt a Michelin erre a célra gyártott, minimális gördülési ellenállású slick gumibroncsait használni.

A versenyről

A versenyen elért eredményekkel összességében elégedettek lehetünk, a megcélzott távolsági kategóriában technikai gondokkal küszködve a harmincöt nevezőből a hetedik helyen sikerült végeznünk (2. ábra). Véleményünk szerint a készre épített járműben a kezdeti hibák felkutatásának leghatékonyabb módszere a minél több, valós versenyhelyzeteket szimuláló teszt elvégzése. Nagyon örülünk, hogy



2. ábra: a kanyarban dönthető pneumobil

részt vehettünk ezen a jó hangulatú, színvonalas szakmai rendezvényen, és reméljük, hogy jövőre több tapasztalattal még jobb helyezést érhetünk el.

Köszönetnyilvánítás: Szeretnénk megköszönni a BMF-BGK Mechatronikai és Autótechnikai Intézetének és a BMF Shell Eco-marathon csapatának a pneumobil építése és az alkatrészek beszerzésében nyújtott segítségét.

CSABA LÁSZLÓ, HOLOBRÁDI MIKLÓS,
KÁRPÁTY ZOLTÁN, KOVÁTS ÁGOSTON GYULA
FŐISKOLAI HALLGATÓK, BMF-BGK

SZAKÁCS TAMÁS FŐISKOLAI ADJUNKTUS, BMF-BGK MECHATRONIKAI ÉS AUTÓTECHNIKAI INTÉZET

Az Eszkimó Hűtéstechnikai Szakiskola JÁRMŰKLÍMA-SZERELŐ TANFOLYAMOT

szervez, ny. sz.: 06-0135-06; AL-1618

2009. december 1-től december 5-ig, Budapest (50 óras)

Hűtőközeg R134a AKCIÓS (1 palack 12 kg 21 000 Ft+áfa) 1750 Ft + áfa/kg
Betétdíj 10 000 Ft + áfa, 5 palack vásárlása esetén további kedvezmények.

UV jelzőfesték 250 ml-es	9 900 Ft + áfa
Gombaölő folyadék 5 literes	9 900 Ft + áfa
BrainBee Clima-7000 szervizgép	AKCIÓS 2 320 euró + áfa
Nitrogén-nyomáspróba szett	98 398 Ft + áfától
Kompresszor-javítókészlet	39 900 Ft + áfa
Klimatömlő-javítókészlet	249 900 Ft + áfa

Bővebb felvilágosítást a www.eszkimo.hu honlapon,

ESZKIMÓ vagy a 06-62/452-323, 06-20/510-6000-es telefonszámokon, illetve az info@eszkimo.hu címen kérhetnek.



Motorfelújítás felsőfokon

rövid határidővel, így önnek nem kell sokáig várnia a javításra

- Hengerfej
- Motorblokk
- Turbófeltöltő
- Egyedi dugattyú
- Sikliócsapágy
- Autó – motor
- Youngtimer
- Oldtimer
- Teher – kamion
- Traktor – erőgép

www.nagygepmuhely.hu



Nagy Gépműhely
6000 Kecskemét, Fecske u. 5.
Tel.: 76/416-683. Mobil: 30/257-5252.
E-mail: kolben@kolben.hu

www.autoszerszam.hu

...minden, amire a szakmának szüksége lehet.