A XII-a Conferinţă Naţională multidisciplinară – cu participare internaţională
"Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii româneşti",
SEBEŞ, 2012

PROIECTAREA ŞI VERIFICAREA STRUCTURII DE REZISTENŢĂ A UNUI AUTOTURISM DE TEREN TIP "BUGGY"

Gheorghe Aurel GHERMAN

STRUCTURAL STRENGTH DESIGN AND VERIFICATION OF AN OFF-ROAD, "BUGGY" TYPE AUTOMOBILE

Within the current paper the author presents the results of the structural strength analysis, made for the design and verification process of an off-road, "buggy" type automobile.

The main technical characteristics for the new lightweight automobile, that was designed, were set by the comparative analysis of different constructive variants of this type of automobiles that have already been made.

The structural strength of the „buggy" was verified by a calculation using the finite element method. The paper presents the values of the strains and displacements obtained by running the program for the loading cases that have been considered.

Cuvinte cheie : autoturism tip Buggy, structura de rezistenţa, metoda elementelor finite

Keywords: Buggy car type, structure, strength, finite element

1. Introducere

Autoturismul de teren tip Buggy este un vehicul destinat unor scopuri recreative având în general o caroserie deschisă, roţi mari şi cauciucuri late care îi permit rularea pe drumuri forestiere, dune de nisip sau plaje etc.

Sunt cunoscute diverse tipuri autoturisme de teren tip Buggy [6], [7] acestea vor fi prezentate la paragraful 2

Din analiza comparativă a caracteristicilor tehnice ale diferitelor variante constructive ale acestor tipuri de autoturisme de tip Bugyy deja realizate, s-au definitivat principalele caracteristici tehnice pentru noul autoturismul Bugyy care s-a proiectat.

2. Variante constructive ale autoturismelor tip Buggy

De-a lungul timpului au fost realizate mai multe variante constructive de autoturisme tip Buggy. Am selectat doar câteva mai semnificative şi mai apropiate de scopul propus. Acestea sunt prezentate în figura 1 până la figura 4, [6], [7].

Fig.1 Buggy Roketa Gk -04 800

Fig. 2 Buggy Speed 017

Fig. 3 Buggy BMS Power 800

Fig. 4 Buggy BMS Super 1100

Dimensiunile principale şi carateristicile semnificative ale motoarelor care echipează aceste autoturisme tip Buggy sunt redate în figura 5 şi figura 6

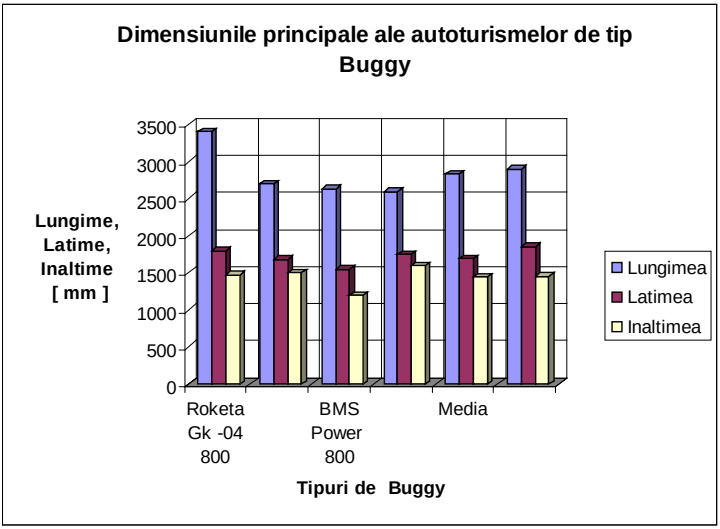


Fig. 5 Valorile dimensiuinilor principale ale unor autoturisme tip Buggy

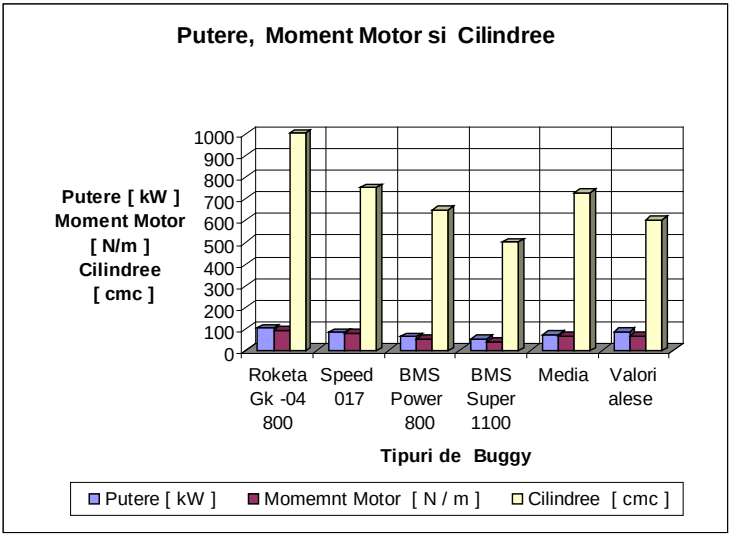
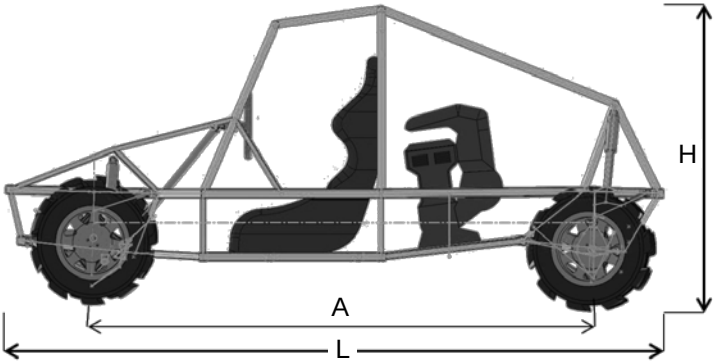
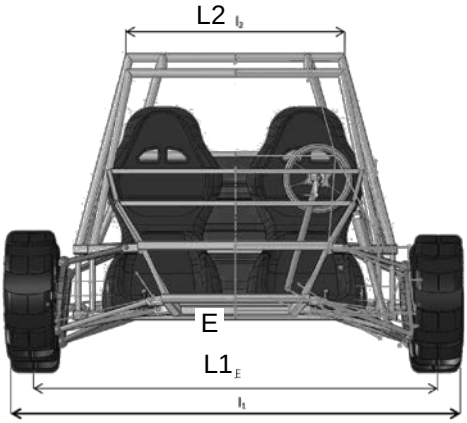


Fig. 6 Valorile caracteristicilor motoarelor ce echipează autoturismele tip Buggy

3. Proiectarea structurii de rezistenţă a autoturismului de teren tip Buggy

În urma analizei dimensiunilor şi caracteristicilor principale ale autoturismelor prezentate, s-au stabilit caracteristicile principale pentru proiectarea autoturismului de teren tip Buggy, acestea sunt prezentate în figura 7. Structura de rezistenţă s-a prevăzut a fi realizată din ţeavă dreptunghiulară şi ţeava circulară, material OLT 45 [1], [2].





L	[mm]	2900
A	[mm]	2200
H	[mm]	1450
E	[mm]	1700
L1	[mm]	1850
L2	[mm]	1200

Fig. 7 Dimensiuinile principale ale autoturismului tip Buggy proiectat

Motorizarea va fi realizată cu un motor - Yamaha YZF-R6 având puterea P = 88 kW, Cilindreea = 600 cm^3, Cuplu motor =70 Nm.

Proiectarea structurii de rezistenţă a autoturismului de tip Buggy s-a realizat utilizând software-ul SOLIDWORKS 2010 [4], [5].

Ansamblul structurii de rezistenţă a autoturismului tip Buggy proiectat precum şi modul rezemare- încărcare este prezentat în figura 8.

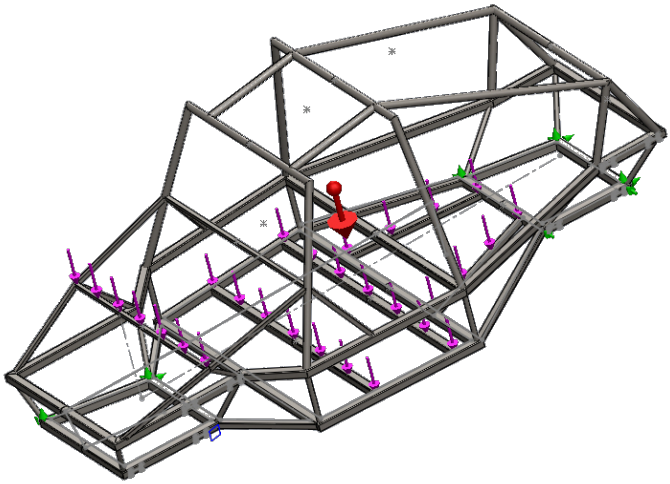


Fig. 8 Ansamblul autoturismului de tip Buggy proiectat.
Încărcări-rezemări

4. Ipoteze de calcul

Pentru verificarea structurii de rezistenţă a autoturismului tip Buggy proiectat s-a utilizat metoda elementelor finite prin rularea în software-ului SOLIDWORKS SIMULATION [4], [5].

Asupra structurii autoturismul de tip Buggy s-au aplicat următoarele încărcări:

- Greutatea proprie a caroseriei G_{pc} = 4000 N
- Greutatea pasagerilor G_p = 1600 N
- Greutatea motorului și a cutiei de viteze G_m = 1500 N
- Greutatea rezervorului și a carburantului G_{rc} = 400 N

Toate aceste Încarcari au fost aplicate distribuit asupra elementelor corespunzatoare din structura de rezistență.

Verificarea structurii de rezistență s-a efectuat considerand trei cazuri de rezemare:

- ***Cazul 1***: rezemare în toate punctele de articulație ale brațelor suspensiei simulând rezemarea pe toate cele 4 roti;
- ***Cazul 2***: rezemare în punctele de articulatie ale brațelor suspensiei simulând reazemul pe 3 roți, excluzând o roata față;
- ***Cazul 3***: rezemare în punctele de articulație ale brațelor suspensiei simulând reazemul pe 3 roți, excluzând o roată spate.

5. Rezultatele calculului de verificare pentru structura de rezistenţă a autoturismului tip Buggy

Calculul de verificare a structurii de rezistenţă s-a efectuat considerând cele 3 cazuri de rezemare, cu 2 cazuri de încărcare: greutate proprie respectiv greutatea proprie plus sarcina verticală.

În urma rulării programului s-au obtinut deformaţiile şi tensiunile în toate elementele componente ale structurii.

Valorile cele mai mari au rezultat pentru cazul 2 de rezemare la o încărcare cu greutatea proprie plus sarcina verticală. Valorile şi distribuţia tensiunilor respectiv a deformaţiilor pentru cazul 2 de rezemare şi încarcare combinată sunt prezentate în figura 9, respectiv figura 10.

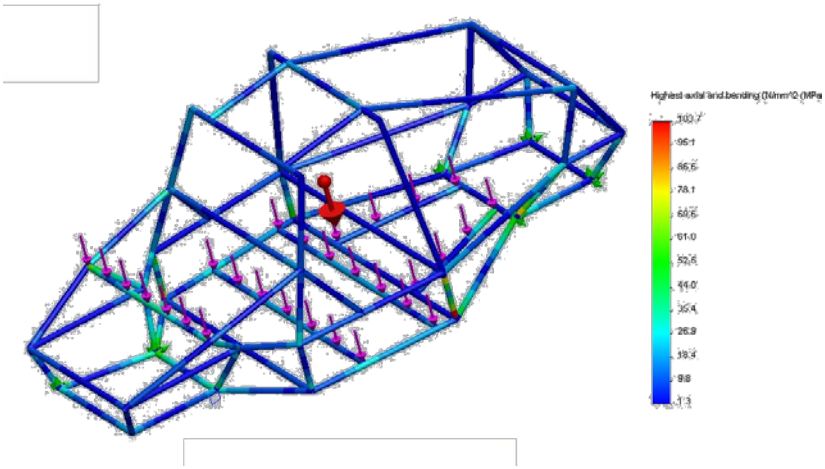


Fig. 9 Valorile tensiunilor produse de greutatea proprie combinată cu sarcinile verticale pentru cazul 2 de rezemare

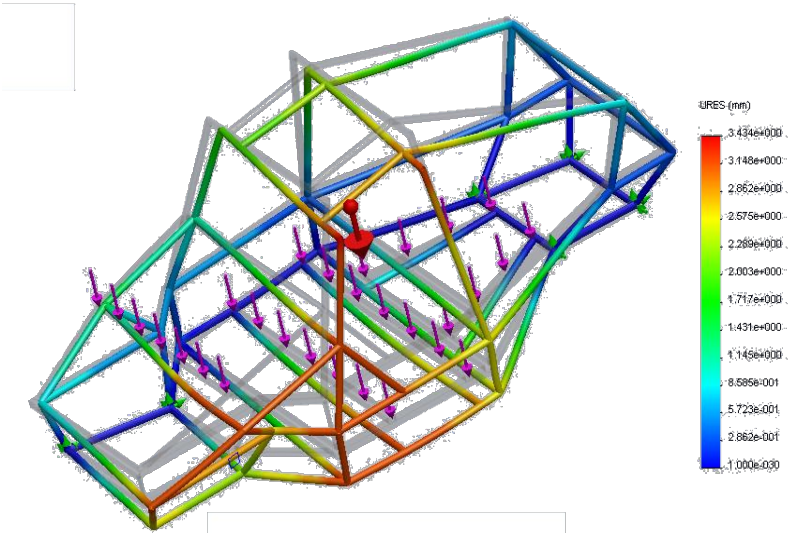


Fig. 10 Valorile deformaţiilor produse de greutatea proprie combinată cu sarcinile verticale pentru cazul 2 de rezemare

Valorilor tensiunilor şi deformaţiilor maxime calculate pentru toate cazurile de încărcare rezemare sunt sintetizate în tabelul1.

Tabelul 1

Valorile maxime ale tensiunilor și deformaţiilor				
Cazurile de rezemare	TENSIUNI [N/mm ^{2}]		DEFORMAŢII [mm]	
	G_{pr}	$G_{pr}+S_{vert}$	G_{pr}	$G_{pr}+S_{vert}$
Caz rezemare 1	8,41	68,91	0,158	1,758
Caz rezemare 2	18,18	103,70	0,767	3,434
Caz rezemare 3	16,81	94,35	0,752	3,231

6. Concluzii

1.Verificarea structurii de rezistență a caroseriei autoturismului tip Buggy s-a efectuat în regim static. În aceasta situaţie, pentru toate

cazurile de încărcare şi rezemare considerate, valorile tensiunilor şi ale deformaţiilor sunt mai mici în comparaţie cu valorile admisibile.

2. Având în vedere faptul că autoturismul este solicitat în timpul exploatării la sarcini dinamice, în acest caz se estimează o majorare a valorilor tensiunilor şi deformaţiilor de 1,3 până la 1,5 ori. Şi în acest caz valorile tensiunilor şi ale deformaţiilor sunt în domeniul valorilor admisibile.

3. Cu precizările de la punctul 1 şi 2 apreciem că structura va rezista şi solicitărilor de oboseală.

BIBLIOGRAFIE

[1] Bejan, M., *Rezistenţa materialelor*, vol 1, ediția a V-a, Editura AGIR, Bucureşti, 2009 și Editura MEGA, Cluj Napoca, 2009.
[2] Gherman, Gh.A., *Rezistenţa materialelor*, Editura Mirton, Timişoara, 2003.
[3] Macarie, T.N., A*utomobile,* Editura Universităţii din Piteşti, 2003.
[4] * * * What's New: Highlights of SolidWorks 2010.
[5] * ** SolidWorks-Tutorial
[6] * * * http://www.gokartsrus.com
[7] * * * http://www.bmsmotor.com

Prof. univ.Dr.Ing.Gheorghe Aurel GHERMAN
Universitatea ”Aurel Vlaicu” din Arad
preşedintele Sucursalei Arad a AGIR