Fascicle of Management and Technological Engineering

Studii privind optimizarea tehnologiei de sudare a subansamblului cepteava pentru amortizoarele de la autoturisme

Gheorghe GLITA*, Mircea BURCA*, Ioan LUCACIU**, Aurelian MAGDA*

*Universitatea "POLITEHNICA" Timisoara **Universitatea din Oradea

Abstract

The automobile dampers are meant for the rapid dissipation of the vibration energy when the losses due to friction in the elastic domain are not sufficient. As the fabrication series of the automobile dampers is very large, specialists are permanently preoccupied to find new constructive solutions, and respectively new fabrication technologies.

Either the damper is be- or monotubular it consists in a fix part named damper rod, a piston(with admissiondischarge valve) coupled rigidly by another guiding rod.

The authors of the present paper present a comparative analysis of the spigot-pipe subassembly friction welded with the final target to optimise both the constructive solution and the welding technology between two components having different physical and mechanical characteristics, OLC 35 for the spigot and OL 52 for the pipe.

1. Prezentarea amortizorului

Amortizoarele telescopice bitubulare sau monotubulare sunt destinate disiparii rapide a energiei vibratiilor atunci când pierderile realizate prin frecare în elementul elastic sunt insuficiente. Ele sunt o varianta constructiva a amrtizoarelor hidraulice la care forta de rezistenta este data prin frecarile vâscoase care apar la trecerea fluidului prin câteva orificii de dimensiuni reduse. Diagrama de lucru a amortizoarelor F=f(V), figura 1 este functie de tipul acestuia printr-o caracteristica simetrica la amortizoarele cu dublu efect când cursa de compresiune este egala cu cursa de destindere ($C_c=C_d$) si asimetrica când cursa de compresiune mai mare decât cursa de destindere ($C_c>C_d$).



Fig. 1 Caracteristica amortizoarelor cu dublu efect

Fascicle of Management and Technological Engineering

În cazul amortizoarelor cu simplu efect cursa de compresiune C_c este zero si cea de destindere C_d diferita de zero.

Constructiv amortizoarele telescopice se pot realiza bitubulare sau monotubulare existând unele avantaje la prima varianta comparativ cu cea de a doua: lungime mai mica, inelul de etansare nu este supus presiunii ridicate a fluidului etc. Cel mai utilizat este telescopul monotubular, figura 2, care are camera de compensare axial în prelungirea camerei functionale în care lucreaza pistonul 5 cu supapele de descarcare 6 si 7. Aerul din camera de compensare se poate gasi în contact direct cu lichidul din amortizor, sau cele doua medii pot fi separate prin intermediul unui piston 3 cu supapele de admisie 4.



Fig.2 Amortizor monotubular

Principalele elemente constructive ale amortizorului sunt: tija amortizor executata din otel de duritate ridicata, având la rândul ei doua subansamble o teava închisa la cele doua capete cu 2 cepuri figura 3 si pistoanele cu segmenti din fonta sau materiale metalo-ceramice.



Fig.3 Tija amortizor

2. Alegerea solutiilor constructive ale îmbinarii sudate a subansamblului tija amortizor

2.1 Alegerea solutiei constructive

Solutiile constructive se aleg functie de procedeul de sudare, iar pentru sudarea prin frecare a subansamblului tija amortizor pot fi de forma celor din figura 4. Deasemeni se are în vedere si caracteristicile celor doua elemente ce urmeaza a fi îmbinate.

611

Fascicle of Management and Technological Engineering



Fig.4 Subansablu tija amortizor: a-cep fara de gajare; b-cep cu degajare 2.2 Alegerea materialului de baza

Alegerea materialelor de baza se face în functie de domeniile de utilizare si de posibilitatile tehnologice de prelucrare.

Pentru mediu solicitat ca: bandaje, arbori cotiti, butuci sudati pentru roti amortizoare se recomanda oteluri de tip OLC35 sau 20BMn13 în corpul subansamblului cep si OL52 pentru subansamblu teava.

În tabelul 1 este prezentata compozitia chimica a materialului 20BMn13, iar în tabelul 2 compozitia chimica pentru otelul OL52.

С	М	n	Si	Р	S		В	Ti		
				Pe otel lichid						
0,17-0,23	1,10-1	I,140 0	,10-1,40	Max0,035	Max 0,035	0,003	3-0,005	0,01-0,04		
	Abateri admise pe produs									
0,15-0,25	1,07-	1,43 0	,08-0,42	Max 0,040	Max 0,040	0,0)025-	0,005-0,06		
						0,0	0055			
				Tabel	ul 2. Compo	zitia chir	nica a ote	elului OL-52		
Marca			C	Compozitia chim	nica % maxima					
otelului		С		Mn	Р			S		
	lichid	produs	lichid	produs	lichid	produs	lichid	produs		

1,65

0,050

Tabelul 1. Compozitia chimica a otelului 20BMn13

0,055

0,050

0,055

2.3 Prezentarea procedeului si a echipamentului de sudare

1,6

0,22

Procedeul de sudare este cel prin frecare rezultat atât din considerente tehnologice cât si din considerente de productivitate, masinile de sudat prin frecare având un grad foarte înalt de automatizare. Îmbinarile s-au efectuat pe o masina MSF-10M cu urmatoarele caracteristici principale: piesa în rotatie este prinsa în bucsa elastica, iar cea fixa în menghina(strângere hidraulica), turatia piesei 1450rot/min, presiunea axiala la frecare 100 bar cu un timp reglabil de la 0,1-99s si presiunea de refulare 100bar la un timp reglabil 0,1-99s.

Prin cele doua cicluri de lucru: pasiv-activ se face alimentarea, sudarea respectiv eliberarea din menghina a subansamblului sudat.

Numarul de probe sudate a fost impus la motoarele avute la dispozitie si de rezultatele preliminare dupa efectuarea primelor îmbinari cep-teava. Astfel s-au sudat materiale de tip 20BMn13 cu OL52 si OLC35 cu OL52.

3. Tehnologia de sudare

0,20

OL 52

3.1. Sudarea cobinatiei 20BMn13-OL52

S-au executat un numar de 6 probe (cep+teava), a caror macrostructura este prezentata în figura 5 si sunt marcate cu I,II,III.

Fascicle of Management and Technological Engineering



Fig.5 Macrostructura la subansamblul cep-teava. I a-cep lung, I b-cep scurt, II a-cep lung, II b-cep scurt, II a-cep lung, II b-cep scurt

Structura macroscopica pentru probele mentionate este prezentata în figura 6 si este asemanatoare pentru toate cele 6 probe, fiind formata din ferita, perlita globulara si carburi de bor fine-disperse.



Rezultatele încercarilor de duritate sunt cuprinse în tabelul 3 si au fost determinate în materialul de baza pe probele sudate din figura 7.

I abelul 3. Valorile duritatii HV10 pentru probele I,II si III din figura 5								
Generatie	Marcaj	Durit	Valori medii					
	proba	V	ale duritatii					
	1.1	235	235	233	233.6			
I	1.2	234	231	235	. 233.3			
11	2.1	228	238	236	234.0			
11	2.2	243	238	IV10] Ie 233 235 236 262 224 236	247.3			
	3.1	254	245	224	241.0			
111	3.2	233	247	236	238.0			





a. Fig.7 Analiza de duritate în metalul de baza. a-cep lung, b-cep scurt

3.2. Sudarea combinatiei OLC35 si OL52

Regimul de sudare pe masina MSF-10M pentru varianta tija amortizor cu cep fara degajare figura 2.1.a, este prezentata în tabelul 4, punctul 1, iar pentru varianta tija amortizor cepuri cu degajare, în acelasi tabel la punctul 2.

Fascicle of Management and Technological Engineering

				rabola	n i aramou	in continiono gio	
Parametri Varianta	n [r/min]	F _{frec} [KN]	F _{ref} [KN]	t _{frec} [S]	t _{ref} [S]	Scurtare [mm]	Obs.
1	1450	10	20	6	3	5,3 ± 0,5	
2	1450	10	20	4	3	5,4 ± 0,5	

Tabelul 4. Parametrii tehnologici de sudare

Ca si în cazul combinatiei 20BMn13-OL52 s-au efectuat determinari macroscopice, microscopice, încercari de duritate si de tractiune.

În figura 8 este prezentata macrostructura îmbinarilor de tip cep-teava, fara si cu degajare, iar în figurile 9 si 10 pentru aceleasi probe este prezentata analiza microscopica.



Fig. 8 Analiza macroscopica. a-cep fara degajare, b-cep cu degajare



Fig.9 Structura probelor sudate, cep fara degajare. a-material de baza cep, b-ZITcep+ZITteava, c-material de baza teava



Fig.10 Structura probelor sudate cep cu degajare a-material de baza cep, b-ZITcep+ZITteava, c-material de baza teava

Încercarea de duritate s-a executat conform standardelor în zonele caracteristice îmbinarii sudate prin frecare (material de baza+ZIT) rezultând valorile HV10 prezentate în tabelul 5.

Fascicle of Management and Technological Engineering

		unialeanivit				
Caract Varianta	Zonele investigate		HV10		MEDIA	Observatii
Cep fara degajare	MB _{cep}	215	219	222	218,3	Bavuri inegale raspândite la ambele componente
	ZIT _{cep}	317	309	306	310,6	
	ZIT _{teava}	297	297	289	294,3	
	MB _{teava}	222	251	240	234,3	
Cep cu degajare	MB _{cep}	230	215	224	223,3	Bavuri raspândite egal la ambele componente
	ZIT _{cep}	306	289	292	295,6	
	ZIT _{teava}	276	276	266	272,6	
	MB _{teava}	236	247	240	241	

Tabelul 5. Duritatea HV10 în MB si ZIT

4. Concluzii

Analizând cele 6 probe din combinatia 20BMn13-OL52 se poate mentiona ca din punct de vedere microstructural nu exista diferente între cele trei generatii de cepuri si nici diferente mari de duritate pentru cele trei esantioane examinate. Însa analiza macroscopica a evidentiat la cepurile din generatia I si II defecte de racordare la trecerea de sectiune, figura 5. ce constituie concentratori de tensiune. De aceea se recomanda generatia a III-a de cepuri care au gulerul mai redus, figura 5IIIb. Determinarile macro si microstructurale precum si cele de duritate în cazul probelor OLC35-OL52 au scos în evidenta o îmbinare sudata tipica procedeului prin frecare.

Bavurile rezultate în urma fazei de refulare difera ca marime pentru varianta cep fara degajare fata de cea cu degajare.

În ambele cepuri nu s-au observat fisuri sau alte defecte de sudare, iar pentru structurile decelate sunt:

- pentru materialul de baza cep-perlita, ferita în siruri de punctaj 3-4, marime graunte 6-7;
- în ZIT perlita, ferita aciculara, ferita în retea marime graunte 6-7;
- pentru materialul de baza teava-ferita, perlita în siruri de punctaj 4-5, marime graunte 7-8.

Încercarea mecanica la rupere s-a produs la forte de rupere peste limita rezistentei mecanice a cepului.

5. Bibliography

- 1. M. BURCA, St. NEGOITESCU: Sudarea MIG/MAG, Ed. a-II-a, Sudura, Timisoara, 2005
- 2. Cl. BOARNA si altii: Procedee neconventionale de sudare, Ed. Facla, Timisoara, 1980.
- 3. *** Standarde si prospecte.