

CERCETARI PRIVIND OPTIMIZAREA TEHNOLOGIEI DE SUDARE WIG A UNOR COMPONENTE DE BUJIE

Mircea BURCA*, Ioan LUCACIU**, Gheorghe GLITA*, Doru DUMBRAVA*

* "POLITEHNICA" UNIVERSITY from TIMISOARA, mburca@mec.upt.ro

** UNIVERSITY from ORADEA, ilucaciu@uoradea.ro

Keywords: *WIG welding, arc spot welding, INCONEL 600 alloy, Alucrom alloy, spark plug.*

Abstract. This paper proposes a mechanized WIG arc spot welding technology for making components of spark plugs. There are analyzed the aspects of the technology concerning the welding of these components starting from the parent metal and their dimensions: alloy INCONEL 600 of 0.7mm thickness for sheathe and ALUCROM 0 of 0.5 mm thickness for wire, and the restrictive conditions imposed for welding. Also there are shown the research results concerning the optimization of the WIG arc spot welding and the current variation diagram.

1. DESCRIEREA PRODUSULUI

Bujia este un dispozitiv utilizat la motoarele cu ardere internă pentru producerea unor scânteii necesare aprinderii amestecului carburant, dintre vaporii de benzina și aer, din cilindrii acestora. În acest sens bujia este formată din doi electrozi de metal, conectați la o diferență de potențial ridicată, între care are loc o descărcare electrică.

În figura 1 se prezintă construcția unuia dintre electrozi. El este format dintr-o teacă (electrodul propriu-zis) terminată la unul din capete cu un gât, respectiv dintr-un fir sub forma unui resort prin intermediul căruia se realizează legătura electrică. Cele două elemente se îmbină între ele prin sudare, prin topirea lor rezultând un cap de formă emisferică (calota sferică).

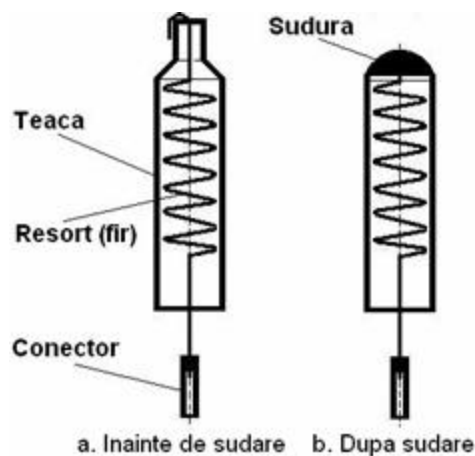


Figura 1. Construcția electrodului

Având în vedere condițiile severe de exploatare ale bujiei (temperatura ridicată, pericol de oxidare mare) pentru execuția electrodului se folosesc materiale de bază înalt aliate care să satisfacă aceste condiții. Astfel, teacă este executată dintr-un aliaj pe baza de nichel,

INCONEL 600, respectiv firul este dintr-un oțel înalt aliat cu crom, ALUCROM 0. În tabelele 1 și 2 se prezintă compoziția chimică a celor două materiale de bază.

Tabelul 1. Compoziția chimică a tecii

Metalul de bază	Grosimea (mm)	Compoziția chimică (%)								
		C	Ni	Cr	Fe	Mn	Si	Cu	Ti	Al
INCONEL 600	0,7	0,09	75	16	8,0	1,0	0,5	0,5	0,4	0,6

Tabelul 2. Compoziția chimică a firului

Metalul de bază	Diametrul (mm)	Compoziția chimică (%)						
		C	Cr	Al	Mn	Si	Co	Fe
ALUCROM 0	0,5	0,07	25	5,5	1,0	0,5	max. 0,3	rest

2. ALEGEREA PROCEDEULUI DE SUDARE

La alegerea procedurii de sudare s-au luat în considerare următoarele aspecte tehnologice:

- sensibilitatea metalelor de bază la oxidare ;
- controlul energiei termice (de valori scăzute) introduse la sudare, având în vedere dimensiunile componentelor ;
- geometria și dimensiunile impuse sudurii – punct sudat de formă emisferică ;
- exigența privind calitatea impusă punctului sudat : fără defecte interne, de formă emisferică cu volum bine conturat, cu suprafața curată și netedă (neoxidată), fără defecte de suprafață (controlul și limitarea dimensiunilor craterului final la 0,1 ... 0,2 mm respectiv evitarea formei tuguiate a închiderii craterului la solidificarea bazei metalice – condiții elementare pentru acceptarea sudurii, pentru evitarea ajustărilor ulterioare prin prelucrări mecanice) ;
- sudarea fără material de adaos având în vedere geometria pregătirii componentelor pentru sudare ;
- posibilitatea mecanizării sau automatizării procesului de sudare având în vedere volumul producției (serie mare sau masă) și calitatea impusă produsului sudat ;
- nu în ultimul rând costul de fabricație și posibilitatea implementării la beneficiar.

Pornind de la considerentele prezentate mai sus s-a optat pentru o variantă a procedurii de sudare în mediu de gaze protectoare cu electrod nefuzibil WIG, fără material de adaos și anume **sudarea WIG prin electronituire**, care satisface dezideratele impuse punctului sudat.

Electronituirea este un procedeu de sudare utilizat pentru îmbinarea prin suprapunere a tablelor subțiri asemănător sudurii electrice prin presiune în puncte, dar care utilizează de această dată pentru încălzirea și topirea componentelor arcul electric în locul încălzirii prin efect Joule-Lenz. Această variantă de sudare poate fi întâlnită la majoritatea procedurilor de sudare prin topire cu arcul electric, dar în prezent cel mai frecvent se aplică în varianta MIG/MAG și WIG.

Sudarea WIG în puncte, denumită și *electronituirea WIG*, permite realizarea unor îmbinări prin suprapunere fără o gaurire prealabilă a piesei superioare. Procedura se remarcă prin simplitate este productivă și poate fi mecanizată sau automatizată. Sudarea se desfășoară cu un pistol obișnuit cu diferența că duza de gaz metalică este prevăzută cu niște fante pentru ieșirea gazelor și cu un izolator ceramic pentru izolarea galvanică a duzei de piesă, având în vedere că în acest caz duza de gaz se sprijină pe componente prin apăsare pentru a

realiza un contact intim între cele două table care se îmbina. Procedul se preteaza pentru îmbinarea unor table din otel carbon, slab aliat, inox, tabla superioara putînd avea o grosime de cca. 0,5-2 mm, grosimea tablei inferioare putînd fi egala sau mai mare decît cea a tablei superioare. Timpul de sudare are valori de 0,5-5 s. Procesul de sudare decurge automat dupa declansarea butonului de pornire al pistolatului. Instalatia de sudare WIG trebuie să dispuna suplimentar de un bloc de temporizare (de obicei o telecomanda). Sudarea se face în general fara material de adaos, dar exista si posibilitatea sudarii cu material de adaos.

În figura 2 se prezinta schema de principiu a sudarii WIG prin electronituire, iar în figura 3 ciclograma de variatie a curentului de sudare. Ciclul de sudare este cu curent initial si cu curent final, asemanator sudarii WIG în 4 tacte.

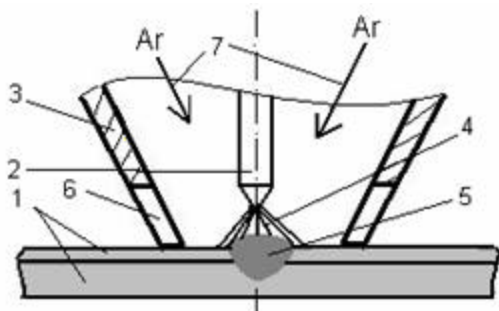


Figura 2. Schema de principiu a sudarii WIG prin electronituire

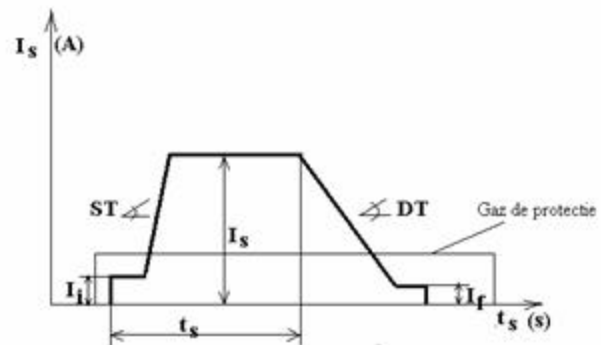


Figura 3. Ciclograma de variatie a curentului de sudare

Capul de sudare WIG se sprijina prin apasare prin intermediul duzei metalice izolate galvanic (3) pe componentele de sudat (1). Pentru protectia arcului electric, a barii metalice si a electrodului de W se utilizeaza argonul (7) adus prin duza de gaz (3) în zona sudarii. La pornirea procesului de sudare arcul electric (4), amorsat între componentele (1) si electrodul nefuzibil din W (2) produce topirea locala a componentelor. Iesirea gazului de protectie si a gazelor rezultate în procesul de sudare se face prin fantele (6) ale duzei de gaz. La stingerea arcului are loc racirea si solidificarea barii metalice sub forma unui punct sudat asemanator unui nit, de unde si denumirea de electronituire. Procesul de sudare decurge automat.

3. CERCETARI EXPERIMENTALE

Cercetarile experimentale au urmarit optimizarea tehnologiei de sudare a comonentelor de bujie, folosind instalatia Magic Wave-300 (Fronius), figura 4.

Instalatia de sudare MW-300 este un echipament de sudare universal de tip inverter destinata sudarii prin doua procedee:

- sudare WIG, în curent continuu si curent alternativ;
 - sudarea WIG în curent constant;
 - sudarea WIG în curent pulsant ($f = 0,25 - 2000$ Hz);
 - **sudarea WIG prin electronituire.**
- sudarea cu electrod învelit în curent continuu si curent alternativ.



Figura 4. Instalatia de sudare WIG MW-300

Caracteristici tehnice principale:

- tensiunea de alimentare: 3x380/ 400/ 415 V;
- randamentul: 81%;
- domeniul de reglare al curentului: 3...300 A;
- curentul nominal la DA=60%: 300 A;
- frecventa curentului alternativ la sudare WIG si SE: 40...250 Hz;
- frecventa invertorului: 60 kHz;
- tensiunea arcului WIG, SE: 0...48 V;
- tensiunea de mers în gol: 50 V;

Condițiile initiale de sudare:

- tipul electrodului: EW Th 20;
- diametrul electrodului: 2,4 mm;
- ascutirea electrodului: $\alpha = 30^\circ$;
- gazul de protecție: argon 100% (tipul A – puritate > 99,99%);
- debitul de gaz: 6 l/min;
- diametrul duzei de gaz: 8 mm;
- natura si polaritatea curentului: polaritate directa CC^- .

Parametrii tehnologici principali la *sudarea WIG prin electronituire* sunt **curentul de sudare I_s** si **timpul de sudare t_s** prin care se regleaza si se controleaza puterea arcului electric. Tensiunea arcului (lungimea arcului) modifica geometria cusaturii (latimea cusaturii), iar în cazul dat diametrul punctului sudat. Panta de descrestere a curentului (down slope – DT), respectiv curentul final I_f asigura obtinerea unui crater de dimensiuni minime. Pentru obtinerea unui crater final de dimensiuni cât mai mici se recomanda ca panta de descrestere a curentului (DOWN SLOPE) sa fie cât mai mare.

În tabelul 3 sunt prezentati parametrii tehnologici principali de sudare :

Tabelul 3. Parametrii tehnologii de sudare

I_s	t_s	U_a/I_a	I_i	I_f	Obs.
(A)	(s)	(V/mm)	(A)	(A)	Panta de crestere a curentului Up Slope : poz.1. = 80° ; Panta de descrestere a curentului Down Slope : poz. 4 = 45° ; Timpul de pregaz : 0,5s ; Timpul de post gaz : min 5s.
30	2	11,5/1,5	10	5	

4. CONCLUZII FINALE

Pentru obtinerea unor suduri identice este necesar ca pregatirea pieselor să nu se afecțeze cerintele de calitate impuse îmbinării sudate; este vorba în principal de înalțimea gâtului tecii, dar si de configuratia acestuia.

Pentru asigurarea reproductibilitatii tehnologiei de sudare se recomanda mecanizarea operatiei de sudare; configuratia piesei si tehnologia de sudare propusa permite acest lucru.

Nivelului de calitate obtinut a satisfacut pretentiile beneficiarului.

5. BIBLIOGRAFIE

1. D. Dehelean – Sudarea prin topire, Editura « SUDURA », Timisoara,1997
2. I. Lucaciu, M. Burca – Tehnologia sudarii prin topire, Editura Universitatii din Oradea, 2004
3. N. Angheloa, s.a. – Sudarea în mediu de gaze protectoare, Editura Tehnica, Bucuresti,1983