

Bujii ceramice cu incandescență pentru motoarele diesel

1. **Prezentare proiect**
2. **Parteneriat**
3. **Obiectivele proiectului**
4. **Etapele proiectului**
5. **Valorificarea rezultatelor**

Etapa 1

Etapa 2

Etapa 3

Etapa 4

1. Prezentare proiect

Datele proiectului:

Programul 4: PARTENERIATE ÎN DOMENIILE PRIORITARE;

Directia de Cercetare: 7. Materiale, procese și produse inovative;

Titlul Proiectului: BUJII CERAMICE CU INCANDESCENȚĂ PENTRU MOTOARELE DIESEL;

Acronim: CERINMOD; **nr. 71- 143/ 2007;**

Perioada: septembrie 2007- noiembrie 2009;

Coordonator: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Inginerie Electrică ICPE-CA București;
Director de proiect: Ing. Cristian ȘEITAN;

Parteneri:

P1 - Universitatea POLITEHNICA București – UPB;

Responsabil proiect: Prof.Dr.Ing.Adrian VOLCEANOV;

P2 - S.C SINTEROM S.A. Cluj-Napoca;

Responsabil proiect: Ing.Vasile LAZĂR

Rezumat

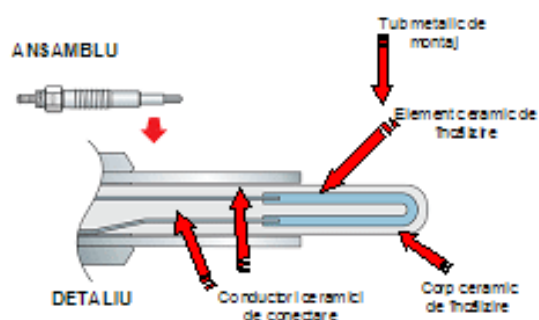
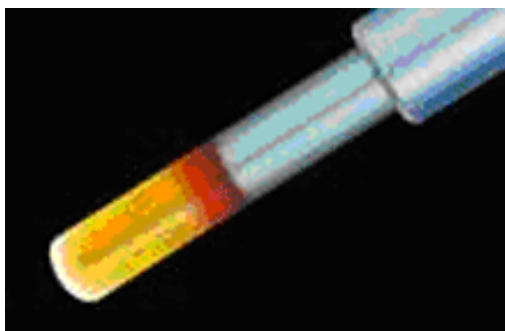
Creșterea numărului de autovehicule aflate în circulație atrage după sine și creșterea cantității poluanților emiși în atmosferă, poluanții rezultați din arderea carburanților, cât și din particulele antrenate în timpul circulației. Traficul rutier generează în marile centre urbane circa 60% din poluarea atmosferică datorită gazelor de eșapament (CO, NOx, benzen, hidrocarburi aromatice policiclice, Pb, etc). Conform reglementărilor Uniunii Europene de dezvoltare a unui transport durabil sunt necesare îmbunătățiri ale carburanților și ale tehnologiilor de funcționare a mijloacelor de transport, în vederea reducerii emisiilor poluante. România a transpus aproape integral legislația Uniunii Europene privind protecția calității aerului.

Obligativitatea respectării normelor de protecție a mediului impune optimizarea funcționării motoarelor de autoturisme pentru reducerea emisiilor poluante din gazele de eșapament, cu încadrare în restricțiile actuale de depoluare.

Motoarele diesel sunt motoare cu aprindere prin compresie (autoaprindere), carburatul se aprinde fără a necesita o scânteie. Căldura produsă în timpul compresiei este suficientă pentru a iniția combustia carburantului (amestecul combustibil-aer). În cazul unor temperaturi joase este necesară mai multă energie.

În prezent motoarele diesel utilizează bujii metalice incandescente, acestea prezintă o serie de dezavantaje și anume, startul de pornire a motoarelor la rece este lent, timpul de preincalzire mare (1-2 minute), durata de viață este scurtă, necesitând înlocuirea lor frecventă. O soluție pentru rezolvarea acestor probleme este utilizarea bujiilor ceramice incandescente.

Acest produs pentru industria autoturismelor are un rol important în funcționarea acestora, contribuind la rezolvarea problemelor legate de poluarea mediului și eficiența funcțională a motoarelor cu compresie. Utilizarea unei astfel de bujii are rol în creșterea eficienței energetice a motorului, ea furnizează energie suplimentară la pornirea motorului și duce la reducerea emisiilor poluante.



Utilizarea bujiilor ceramice cu incandescență are consecințe benefice asupra mediului înconjurător, asigurând condiții pentru arderea completă a carburantului și reducerea emisiilor de fum alb/albastrui la aproximativ 49%. Deoarece combustia carburantului este mai uniformă și completă, se eliberează mai multă energie iar temperatura camerei de combustie crește mai rapid, eliminându-se rateurile la pornirea la rece.

Proiectul propus are ca obiectiv realizarea unui prototip de bujie ceramică incandescentă pentru motoarele diesel de 11,5 V. Modelul de bujie ceramică incandescentă va avea întregul element de încălzire (teaca) fabricat din ceramică structurală fină cu o bună conductivitate termică, comparabilă cu cea de tip metalic, scurtându-se astfel timpul de preîncălzire. Bujiiile ceramice cu incandescență sunt echipate cu o rezistență specială de încălzire din material ceramic care are un punct de topire foarte ridicat. Aceasta este inclusă într-un corp cilindric din material ceramic izolator care are o conducție termică foarte bună, astfel încât timpul de preîncălzire este foarte scurt și poate rezista mult timp la încălziri rapide. Elementul izolator va fi realizat dintr-o ceramică compozită, pe bază de Si₃N₄ în amestec cu Li, Ca, Mg sau elemente rare (Y, Nd, Ce, Gd), iar ca ceramică conductoare vom folosi MoSi₂, WC.

Materialul ceramic conductor are caracteristici care asigură creșterea rapidă a temperaturii și o rezistență mai mare la temperaturi ridicate.

Compozițiile de material ceramic vor fi caracterizate din punct vedere microstructural, electric, termic și mecanic. Compozițiile cu cele mai bune performanțe vor fi utilizate la procesarea bujiilor. Se va proiecta și realiza un model de prototip de bujie ceramică incandescentă. Sinterizarea bujiilor se va face prin tehnologia de presare la cald în atmosferă de azot și/sau argon, la temperatura de 1500-17000C. Bujiiile obținute vor fi testate pe un stand de laborator pentru determinarea proprietăților specifice: timp de răspuns, timp de aprindere, rezistența la coroziune, durata de viață, caracteristici electrice. Se va demonstra funcționalitatea prototipului de bujie ceramică incandescentă.

Rezultatele cercetării vor fi protejate printr-un brevet și diseminate prin lucrări și articole publicate în reviste de impact științific.

Scopul proiectului este de a dezvolta un produs nou, competitiv și nepoluant pentru industria constructoare de autovehicule. Proiectul se va realiza în colaborare cu două entități de cercetare-dezvoltare și o unitate economică.

Obiectivele proiectului se vor realiza în cadrul unui consorțiu, realizat dintr-un institut de cercetare-dezvoltare, un centru universitar și un agent economic. Agentul economic este cel care va prelua tehnologia de fabricație a produsului și va beneficia de prototipul de produs - bujie ceramică incandescentă. Realizarea prototipului de produs nou, contribuie la dezvoltarea domeniului de activitatea a agentul economic partener.

2. Parteneriat

Proiectul este susținut de un consorțiu multidisciplinar, cu preocupări și realizări în cadrul tematicii abordate, format dintr-un institut de cercetare - dezvoltare - INCDEI ICPE-CA București (CO), o universitate - Universitatea POLITEHNICA București (P1) și un partener industrial SC SINTEROM SA Cluj-Napoca (P2).

CO: INCDEI ICPE-CA

Director de proiect: IDT I - Ing.Cristian ȘEITAN Adresa: str. Splaiul Unirii, nr.313, , București

Email: cr_seitan@icpe-ca.ro;

Web site: www.icpe-ca.ro

Colectiv de elaborare: IDT I Ing.Georgeta VELCIU, CS III Ing.Christu ȚÂRDEI, CS Ing. Florentina GRIGORE, CS Ing. Delia PĂTROI, AS Ing. Florentina BOGDAN, AS Ing.Silvia HODOROGEA, CP I Dr.Chim.Petru BUDRUGEAC, CS Fiz.Virgil MARINESCU, AS Ing.Alina COMĂNESCU;

P1: Universitatea POLITEHNICA București - UPB

Responsabil de proiect: Prof.Dr.Ing. Adrian VOLCEANOV

Adresa: str. Splaiul Independentei, nr.313, București;

Email: a.volceanov@oxy.pub.ro

Web site: www.oxy.pub.ro

Colectiv de elaborare: Ș.L.Dr.Ing.Vasilica DIMA, As.Drd.Ing.Mihai EFTIMIE, Conf.Dr.Ing.Cristian George DRAGOMIRESCU, Ș.L.Dr.Ing.Ștefania STOLERU, Ș.L.Dr.Ing.Alina Mihaela MELINESCU, Ș.L.Dr.Ing.Georgeta VOICU, Ș.L.Dr.Ing.Zeno GHIZDAVEȚ, Lect.Dr.Mat. Iulian DUCA, Ing.Nicolae RADA, Ing.Simona CRĂINICEANU.

P2: SC SINTEROM SA

Responsabil de proiect: Ing. Vasile Daniel LAZĂR;

Adresa: str. B-dul MUNCII, CLUJ-NAPOCA;

Email: proiectare@sinterom.ro

Web site: www.sinterom.ro

Colectiv de elaborare: Ing.Vasile TRUȚĂ, Ing. Maria-Elena GIURGEA, Ing.Doina URCULESCU, Ing.Lucia Mirebela GAȘPAR, Ing.Lenuța JURCĂU, Chim.Carmen Adriana BALINT, Ec.Claudiu Dan CREȚIU

3. Obiectivele proiectului

Problema adresata de proiectul CERINMOD se referă la realizarea unui prototip de bujie ceramică incandescentă. Se va obține un prototip de produs nou, competitiv și nepoluant care contribuie la dezvoltarea domeniului de echipamente auxiliare din industria constructoare de autovehicule.

Obiectivele generale ale proiectului 71- 143 sunt în concordanță cu obiectivele programului PNCD II:

- realizarea unui consorțiu interdisciplinar capabil să rezolve tema abordată în cadrul proiectului;
- creșterea performanței sistemului CDI prin creșterea numărului de brevete înregistrate la OSIM și obținerea unor rezultate de excelență, reflectate prin creșterea numărului de publicații;
- creșterea capacității instituționale prin stimularea colaborării și a participării la rețele naționale și internaționale, fuziunea preocupărilor noastre cu proiecte similare desfășurate pe plan național și extinderea cooperării internaționale;
- antrenarea sectorului privat prin dezvoltarea parteneriatelor public-privat în știință și tehnologie;

Obiectivele specifice (obiective științifice și tehnice) ale proiectului:

- elaborarea unui model de bujie incandescentă în care elementul de încălzire și elementul conductor vor fi din ceramică;
- procesarea de noi compoziții de materiale ceramice compozite pe bază de Si_3N_4 , în amestec cu Li, Ca, Mg sau elemente rare (Y, Nd, Ce, Gd), cu proprietăți izolatoare;
- noi compoziții de materiale ceramice pe bază de MoSi_2 , WC cu proprietăți conductoare ridicate;
- materiale ceramice care să asigure creșterea rapidă a temperaturii și o rezistență mai mare la temperaturi ridicate;
- utilizarea unor adaosuri oxidice (Al_2O_3 , Y_2O_3 , MgO, SiO_2) în compozițiile de material ceramic neoxidic (Si_3N_4 , MoSi_2 , WC), în scopul scăderii temperaturii de sinterizare; adaosurile oxidice au un rol important asupra proprietăților materialului neoxidic. Adiția oxizilor duce la îmbunătățirea proprietățile mecanice, la scăderea temperaturii de sinterizare, la scăderea forței de presare;
- experimentarea modelului prototip de bujie de 11,5V și cu un timp de preincalzire foarte scurt (sub un minut);
- verificarea funcționalității modelului prototip de bujie pe un stand de laborator.

4. Etapele proiectului

Etapa I: Studii privind utilizarea materialelor ceramice in constructia unei bujii incandescente (Rezumat)

Activitatea I.1. Studiu privind tipurile de materiale ceramice compozite utilizate la bujiile ceramice incandescente;

Activitate I.2. Studiu privind proprietățile pe care trebuie să le indeplinească materialele ceramice compozite și condițiile de lucru ale bujiilor ceramice incandescente;

Activitate I.3. Procedee preliminare de sinteză materialelor ceramice compozite.

Termen: 15.12.07

Valoare totală: 91.875 lei; **Valoare buget:** 91.875 lei;

Etapa II: Experimentarea materialelor ceramice compozite neoxidice utilizate la realizarea bujiei incandescente si caracterizarea acestora (Rezumat)

Activitate II.1. Experimentarea unor noi compoziții de materiale ceramice și caracterizarea proprietăților lor fizico-mecanice;

Activitate II.2. Caracterizarea proprietăților electrice ale materialelor ceramice elaborate și performanțele acestora ca și componente ale bujiei incandescente;

Activitate II.3. Studii de compatibilitate ale materialelor ceramice cu componentele metalice ale bujiei incandescente.

Termen: 30.06.08;

Etapa III: Elaborarea modelului experimental (Rezumat)

Activitate III.1. Elaborarea a noi soluții de bujie ceramică incandescentă;

Activitate III.2. Proiectarea modelului experimental;

Activitate III.3. Realizarea modelului experimental;

Activitate III.4. Experimentarea și demonstrarea funcționalității modelului de bujie incandescentă;

Activitate III.5. Studiu de fezabilitate tehnică;

Activitate III.6. Diseminarea rezultatelor cercetării prin comunicarea și publicarea națională și internațională.

Termen: 28.02.09;

Etapa IV: Elaborarea documentației pentru dezvoltare prototip (Rezumat)

Activitate IV.1. Elaborarea documentației de analiză tehnico - economică;

Activitate IV.2. Elaborarea referențialului de produs și a documentației tehnice a produsului;

Termen: 30.11.09;

Etapa IV: Elaborarea documentației pentru dezvoltare prototip (Rezumat)

Activitate IV.3. Proiectarea prototipului de bujie incandescentă;

Activitate IV.4. Realizarea prototipului de bujie incandescentă;

Activitate IV.5. Experimentarea și verificarea prototipului;

Activitate IV.6. Protejarea drepturilor de proprietate intelectuală: se va realiza prin depunerea unei cereri de brevet în vederea brevetării noilor compoziții de materiale ceramice și a prototipului de bujie incandescentă;

Activitate IV.7. Participarea la manifestări tehnico-științifice: rezultatele finale ale cercetării vor fi publicate în reviste de specialitate, participarea la expoziții și târguri de produse în vederea promovării produsului pe piață.

Termen: 30.10.10;

5. Valorificarea rezultatelor

Valorificarea rezultatelor cercetării se va realiza prin:

- obținerea unui prototip de bujie ceramică incandescentă
- vizarea transferului tehnologiei la agentul economic în scopul valorificării comerciale a produsului;
- diseminarea și consolidarea rezultatelor proiectului prin publicații, participarea la târguri și expoziții, participarea la conferințe naționale și internaționale, publicarea de articole și brevetarea rezultatelor cercetării.

REZUMATUL FAZEI 1

Studii privind utilizarea materialelor ceramice in constructia unei bujii incandescente

Raportul științific și tehnic al primei faze a proiectului realizează un studiu documentar din literatura de specialitate și de brevete privind tipurile de bujii cu incandescență pentru motoarele diesel, materialele ceramice compozite utilizate în construcția bujiilor ceramice incandescente și procedeele tehnologice ce pot concura la realizarea acestora.

Capitolul 1 - INTRODUCERE

Se evidențiază importanța tehnică, economică și socială (din punct de vedere a calității mediului) a bujiilor incandescente folosite la automobilele echipate cu motoare diesel, relevându-se importanța utilizării unor bujii incandescente performante. De asemenea, în acest capitol sunt prezentate obiectivele generale pe care colectivul de cercetare și-a propus să le rezolve în cadrul acestui proiect.

Capitolul 2 - TIPURI DE BUJII UTILIZATE LA MOTOARELE DIESEL

Se realizează o analiză a situației existente pe plan internațional, unde se remarcă un interes susținut pentru îmbunătățirea funcționării bujiilor incandescente pentru motoarele diesel.

Sunt prezentate:

- Tipurile de bujii incandescente: bujii metalice cu incandescență, bujii cu incandescență ceramică-metal; bujii cu incandescență ceramică-ceramică.
- Dezavantajele bujiilor metalice cu incandescență folosite la motoarele diesel: rezistență scăzută la coroziune, viață scurtă de utilizare, timp de răspuns lent, temperatură de operare scăzută.
- Avantaje folosirii bujiilor incandescente ceramice: temperatura de lucru mai ridicată, cu reducerea particulelor de funingine; reducerea poluării și a consumului de carburanți; pornirea la rece mai rapidă, startul motorului mai rapid și performanțele mai ridicate, datorită temperaturii de funcționare ridicate; puterea electrică mai mică necesară pentru aprindere; durabilitate mai mare și stabilitate dimensională; rezistență mai mare la coroziune și la șocuri termice.
- Firmele recunoscute pe plan mondial ca producătoare de bujii cu incandescență.

Capitolul 3 - TIPURILE DE MATERIALE CERAMICE COMPOZITE UTILIZATE LA BUJIIILE CERAMICE INCANDESCENTE

Se face o trecere în revistă a materialelor cu cele mai bune rezultate pentru această aplicație, materiale ceramice neoxidice din categoriile siliciuri, carburi, nitruri sau combinații ale acestora. Dintre acestea cel mai mare interes l-a captat disiliciura de molibden (MoSi_2), carbura de siliciu (SiC) și nitrura de siliciu (Si_3N_4) alături de compozitele rezultate din diversele combinații în cadrul acestor sisteme. Este menționată, de asemenea, apariția de noi candidați potențiali din familia siliciurilor, carburilor sau borurilor care pătrund în sistemele consacrate conduc la îmbunătățirea proprietăților deja existente. În contextul îmbunătățirii proprietăților materialelor ceramice utile fabricării bujiilor sunt prezentate relațiile fazale și dinamica materialelor ceramice, condiții esențiale în procesarea unui material ceramic pentru atingerea performanțelor necesare, și anume rezistență la presiune mare, la vibrații, la atacul substanțelor chimice, atingerea rapidă (3-4 sec.) a temperaturii de preîncălzire (900-10000C).

Capitolul 4 - PROCEDEE DE PROCESARE A CERAMICII COMPOZITE PENTRU BUJII INCANDESCENTE

Se face o trecere în revistă a soluțiilor tehnologice de procesare a materialelor ceramice. Datorită cerințelor funcționale și constructive pe care trebuie să le satisfacă bujiile ceramice incandescente, tehnologia de realizare a acestora prezintă următoarele etape importante: prepararea de material ca pulbere ceramică semifabricat având compoziția stabilită, prin procese de sinteză chimică; fasonarea pulberii ceramice semifabricat la forma de produs; sinterizarea corpului ceramic prin aplicarea tratamentelor termice în vederea densificării produsului.

Metodele de preparare indicate pentru pulberile ceramice, în funcție de tipul de materii prime utilizate (oxizi sau săruri), sunt procedee tehnologice convenționale (măcinare în mori planetare, în mori atritor) și procedee tehnologice neconvenționale (precipitare, coprecipitare, depunere chimică din vapori,

depunere fizică din vapori, depunere în plasmă, utilizarea de precursori de tip organic, policarbosilani, poliboro-silani, policarbonitruți).

Pentru fasonarea corpului ceramic al bujii sunt indicate următoarele tehnologii:

- presarea uniaxială la cald, în condiții speciale (atmosferă de Ar/N).
- turnare prin injecție din barbotină termoplastică, urmată de tratamente termice de sinterizare a corpului ceramic în condiții foarte bine controlate (atmosferă de Ar/N, la temperaturi ridicate).

Capitolul 5 - CONCLUZII

Se prezintă concluziile tehnico-științifice ce se desprind din studiile documentare elaborate pentru conturarea soluțiilor de materialele ceramice compozite ce vor fi utilizate la construcția prototipului de bujie ceramică incandescentă, precum și pentru condițiile tehnice de procesare ce vor fi abordate la realizarea acestuia.

REZUMATUL FAZEI 2

Experimentarea materialelor ceramice compozite neoxidice utilizate la realizarea bujiei incandescente și caracterizarea acestora

Raportul științific și tehnic al fazei a doua a proiectului este structurat în 6 capitole realizează un studiu documentar și experimental privind materialele ceramice compozite utilizate în construcția bujiilor ceramice incandescente, procedeele tehnologice ce pot concura la realizarea acestora și compatibilitatea cu componentele metalice.

Capitolul 1 - STUDIU PRIVIND PROPRIETĂȚILE PE CARE TREBUIE SĂ LE INDEPLINEASCĂ MATERIALELE CERAMICE COMPOZITE ȘI CONDIȚIILE DE LUCRU ALE BUJIILOR CERAMICE INCANDESCENTE

Se prezintă condițiile de lucru la care trebuie să facă față materialele ceramice în timpul funcționării motorului diesel, procedurile de testare la care sunt supuse bujiile cu incandescență și dotările existente la SINTEROM pentru efectuarea acestor testări.

Capitolul 2 - PROCEDEE EXPERIMENTALE DE SINTEZA MATERIALELOR CERAMICE COMPOZITE

Se realizează o analiză a situației existente pe plan internațional. Se face o trecere în revistă a soluțiilor tehnologice de procesare a materialelor ceramice. Datorită cerințelor funcționale și constructive pe care trebuie să le satisfacă bujiile ceramice incandescente, tehnologia de realizare a acestora prezintă următoarele etape importante: prepararea de material ca pulbere ceramică semifabricat având compoziția stabilă, prin procese de sinteză chimică; fasonarea pulberii ceramice semifabricat la forma de produs; sinterizarea corpului ceramic prin aplicarea tratamentelor termice în vederea densificării produsului.

Metodele de preparare indicate pentru pulberile ceramice, în funcție de tipul de materii prime utilizate (oxizi sau săruri), sunt procedee tehnologice convenționale (măcinare în mori planetare, în mori atritor) și procedee tehnologice neconvenționale (precipitare, coprecipitare, depunere chimică din vapori, depunere fizică din vapori, depunere în plasmă, utilizarea de precursori de tip organic, policarbosilani, poliboro-silani, policarbonitruți).

Pentru fasonarea corpului ceramic al bujii sunt indicate următoarele tehnologii:

- presarea uniaxială la cald, în condiții speciale (atmosferă de Ar/N).
- turnare prin injecție din barbotină termoplastică, urmată de tratamente termice de sinterizare a corpului ceramic în condiții foarte bine controlate (atmosferă de Ar/N, la temperaturi ridicate).

Capitolul 3 - EXPERIMENTAREA UNOR NOI COMPOZITII DE MATERIALE CERAMICE SI CARACTERIZAREA PROPRIETATILOR LOR FIZICO-MECANICE

Se face o prezentare lucrărilor experimentale desfășurate în cadrul contractului pentru pentru sintetizarea unor materiale ceramice compozite pe bază de Si₃N₄ și caracterizarea fizico-mecanică a acestora.

Au fost sintetizate următoarele materiale ceramice:

- β-Si₃N₄ cu MgO și Al₂O₃ (câte 5% masice) - material izolator;
- α-Si₃N₄ cu 2% MoSi₂ și 5% Y₂O₃ + CeO₂ - material izolator;
- α-Si₃N₄ cu 17,76% MoSi₂, 7,79% SiC și 1,12% SiO₂ - material rezistor.

Sunt expuse procedurile experimentale folosite pentru sintetizarea acestor materiale și rezultatele determinărilor efectuate pentru caracterizarea fizico-mecanică (componență oxidică, pierdere de masă, morfologie, densitate, duritate).

Capitolul 4 - CARACTERIZAREA PROPRIETATILOR ELECTRICE ALE MATERIALELOR CERAMICE ELABORATE SI PERFORMANTELE ACESTORA CA SI COMPONENTE ALE BUJIEI INCANDESCENTE

Se prezintă rezultatele măsurătorilor efectuate pentru determinarea caracteristicilor electrice ale materialelor ceramice compozite elaborate și evaluarea capacității lor de satisfacere a cerințelor impuse de funcționalitatea bujiilor ceramice cu incandescență.

Capitolul 5 - STUDII DE COMPATIBILITATE ALE MATERIALELOR CERAMICE CU COMPONENTELE METALICE ALE BUJIEI INCANDESCENTE

Se face o trecere în revistă a materialelor cu cele mai bune rezultate pentru această aplicație, materiale ceramice neoxidice din categoriile nitruri și carburi, sau combinații ale acestora. Dintre acestea cel mai mare interes l-a captat disiliciura de molibden (MoSi₂), carbura de siliciu (SiC) și nitrura de siliciu (Si₃N₄). De asemenea sunt prezentate materialele metalice utilizate în prezent de SINTEROM pentru fabricarea bujiilor incandescente metalice. Sunt trase concluzii privitoare la compatibilitatea acestora cu materialele ceramice compozite pe bază de Si₃N₄.

Capitolul 6 – CONCLUZII

Se prezintă concluziile tehnico-științifice ce se desprind din studiile elaborate și experimentările efectuate pentru definitivarea soluțiilor de materialele ceramice compozite ce vor fi utilizate la construcția prototipului de bujie ceramică incandescentă, precum și pentru condițiile tehnice de procesare ce vor fi abordate la realizarea acestuia.

REZUMATUL FAZEI 3

Elaborarea modelului experimental

Raportul științific și tehnic al fazei a treia a proiectului realizează un studiu experimental privind materialele ceramice compozite utilizate în construcția bujiilor ceramice incandescente, procedeele tehnologice utilizate la realizarea acestora și rezultate obținute

Capitolul 1 - ELABORAREA MODELULUI DEMONSTRATIV A NOI SOLUȚII DE BUJIE CERAMICĂ INCANDESCENTĂ

După o scurtă introducere privitoare la bujiile ceramice cu incandescență prezintă proprietățile necesare materialelor ceramice compozite în condițiile de lucru ale bujiilor ceramice cu incandescență. Sunt descrise apoi lucrările experimentale efectuate pentru elaborarea modelului demonstrativ al bujiei ceramice, procedeele tehnologice, metodele de fasonare și sinterizare ale maselor ceramice, lucrările

experimentale de sinteză a materialelor compozite pe bază de α -N₄Si₃ și lucrările experimentale de caracterizare a ale maselor ceramice obținute.

Capitolul 2 - PROIECTAREA MODELULUI EXPERIMENTAL

Se realizează o scurtă trecere în revistă a cerințelor funcționale și constructive pe care trebuie să le satisfacă bujiile ceramice incandescente și de care trebuie ținut cont la proiectarea acestora, după care este prezentată soluția constructivă aleasă și proiectul acesteia.

Capitolul 3 - REALIZAREA MODELULUI EXPERIMENTAL

Se face o prezentare lucrărilor experimentale desfășurate în cadrul contractului pentru realizarea modelului experimental al bujiile ceramice incandescente. Au fost sintetizate următoarele materiale ceramice:

- α -Si₃N₄ cu 2% MoSi₂ și 5% Y₂O₃ + CeO₂ - material izolator;
- α -Si₃N₄ cu 17,76% MoSi₂, 7,79% SiC și 1,12% SiO₂ - material rezistor.
- Sunt expuse procedurile experimentale folosite pentru sintetizarea acestor materiale și fasonarea lor sub forma componentelor ceramice ale bujei cu incandescență.
- Pentru fasonarea corpului ceramic al bujii au fost folosite următoarele procedee tehnologice:
- turnare prin injecție din barbotină termoplastică, urmată de tratamente termice de sinterizare a corpului ceramic în condiții foarte bine controlate (atmosferă de Ar/N, la temperaturi ridicate);
- presarea uniaxială la cald, în condiții speciale (atmosferă de Ar/N).

S-a realizat elementul ceramic mono-bloc elementului ceramic rezistiv de încălzire și mantaua ceramică izolantă exterioară.

Capitolul 4 - EXPERIMENTAREA ȘI DEMONSTRAREA FUNCȚIONALITĂȚII MODELULUI DE BUJIE INCANDESCENTĂ

Se prezintă modul de testare a modelului experimental al bujiile ceramice incandescente, rezultatele măsurărilor efectuate pentru demonstrarea funcționalității sale.

Capitolul 6 - DISEMINAREA REZULTATELOR CERCETĂRII PRIN COMUNICAREA ȘI PUBLICAREA ACESTORA ÎN ȚARĂ ȘI STRĂINĂTATE

Se prezintă modul de diseminare a lucrărilor științifice elaborate pe baza activității desfășurate în cadrul acestui proiect.

REZUMATUL FAZEI 4

Elaborarea documentației pentru dezvoltare prototip

Raportul științific și tehnic al acestei faze a proiectului este structurat în 2 capitole și realizează un studiu de fezabilitate tehnică privind bujiile ceramice incandescente și documentația tehnico - economică pentru abordarea fabricației acestor produse.

Capitolul 1 - STUDIU DE FEZABILITATE TEHNICĂ

După o scurtă trecere în revistă a cerințelor funcționale și constructive pe care trebuie să le satisfacă bujiile ceramice incandescente și de care trebuie să se ținută cont la proiectarea acestora, realizează o abordare a soluției constructive preconizate și analiza-rea ei sub aspectul etapelor tehnologice necesare pentru abordarea fabricației acestor produse, al materialelor implicate în realizarea lor.

Capitolul 2 - ELABORAREA DOCUMENTAȚIEI TEHNICO - ECONOMICE

După o scurtă introducere privitoare la date și informații generale ale proiectului analizează necesitatea și oportunitatea abordării și promovării produsului bujie ceramică incandescentă, piața de desfacere, strategiile de atingere a obiectivelor fixate, precum și al costurilor necesare cu materialele și manopera.