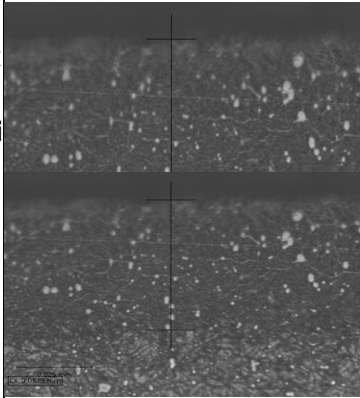


Universitatea din Pitești
Centrul de Cercetare pentru Materiale Avansate ¹

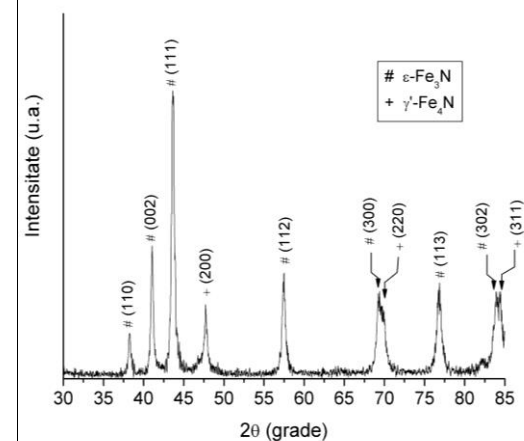
FISA DE EVIDENTA Nr.1.
a rezultatelor activitatilor de cercetare-dezvoltare

TABEL NR. 1²

DENUMIREA PROIECTULUI:		Tehnologii avansate de procesare a suprafetelor destinate productiei de piese si subansamble din industria auto		CATEGORIA DE PROIECT: Proiecte Complexe PC		
CONTRACT DE FINANTARE		NR.: DATA: 72-207 / 01.10.2008	DURATA CONTRACT	38 LUNI	ACRONIM PROGRAM	TAPS-AUTO
VALOAREA PROIECTULUI (INCLUDE SI ALTE SURSE)		1.054.961,17 LEI	VALOAREA CONTRACTULUI DE FINANTARE [BUGET DE STAT]			768.319,12 LEI
REZULTATELE CERCETARII APARTIN		1. Universitatea din Pitești 2. Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Optoelectronica Magurele – INOE 2000 Magurele 3. UNIVERSITATEA POLITEHNICA BUCURESTI - Centrul de Cercetari de Mecanica Aplicata (CCMA) 4 RENAULT TECHNOLOGIE ROUMANIE S.R.L (Partener cofinantator). 3	CONFORM ART. 45.1 DIN CONTRACTUL NR. 72-207/01.10.2008.			
1) DENUMIRE REZULTAT 4		1.Produse ; 2. Tehnologii				
2) CATEGORIA REZULTATULUI (conform art. 74, nr. O.G. 57/2002)		Rezultat final	Rezultate5) intermediare	CARACTERISTICI ALE REZULTATULUI FINAL		

2.1. documentatii, studii, lucrari		X	Denumire tehnologie 1. Durificare prin tratament duplex a otelului tip RP5 Valoare/preț estimat al tehnologiei 22.000 lei Mod de aplicare: ☒ 1. Model functional Caracterul inovativ (se va marca): ☒ 1. Tehnologie nouă ☐ 2. Tehnologie modernizată	7 1 
2.2. planuri, scheme				
2.3. tehnologii	X	X		
2.4. procedee, metode				
2.5. produse informatice				
2.6. rețete, formule				
2.7. obiecte fizice/produse	X	X		
2.8. brevet invenție/alte asemenea				
3) STADIUL DE DEZVOLTARE	3.1. soluție/model conceptual	X	Denumire tehnologie 2. Tehnologie duplex de durificare a oțelului tip 27MoCr10, utilizat la angrenajele planetare Valoare/preț estimat al tehnologiei 25.000 lei Denumire tehnologie 3. Tehnologie de durificare a fontei, utilizată la confecționarea discului de frână ventilat Valoare/preț estimat al tehnologiei 25.000 lei Mod de aplicare: ☒ 1. Model functional Caracterul inovativ (se va marca): ☐ 1. Tehnologie nouă ☒ 2. Tehnologie modernizată	1. Durificare prin tratament duplex a oțelului tip RP5 In urma tratamentului difuzional prin nitrurare ionica a oțelului Rp5 s-au obtinut duritati de maxim 15 GPa. Duritatea oțelului obtinuta prin nitruare se mentine mai mare decat cea a oțelului nenitrurat (~9.6 GPa) pana la o adancime de aprox. 70 μm (~12 GPa). Procedura de testare a tehnologiei de laborator s-a facut prin determinarea unor caracteristici microchimice, microstructurale si mecanice semnificative atat ale stratului nitrurat, cat si ale materialului tratat prin tehnologia duplex (nitrurare si depunere a stratului de (TiAlCrNbY)C. In timpul tratamentului duplex temperatura oțelului nu depaseste valoarea critica de
	3.2. model experimental/functional			
	3.3. prototip			
	3.4. instalatie pilot sau echivalent			
	3.5. altele			
4) DOMENIUL DE CERCETARE	4.1. tehnologiile societatii informatinale		Denumire tehnologie 2. Tehnologie duplex de durificare a oțelului tip 27MoCr10, utilizat la angrenajele planetare Valoare/preț estimat al tehnologiei 25.000 lei Denumire tehnologie 3. Tehnologie de durificare a fontei, utilizată la confecționarea discului de frână ventilat Valoare/preț estimat al tehnologiei 25.000 lei Mod de aplicare: ☒ 1. Model functional Caracterul inovativ (se va marca): ☐ 1. Tehnologie nouă ☒ 2. Tehnologie modernizată	1. Durificare prin tratament duplex a oțelului tip RP5 In urma tratamentului difuzional prin nitrurare ionica a oțelului Rp5 s-au obtinut duritati de maxim 15 GPa. Duritatea oțelului obtinuta prin nitruare se mentine mai mare decat cea a oțelului nenitrurat (~9.6 GPa) pana la o adancime de aprox. 70 μm (~12 GPa). Procedura de testare a tehnologiei de laborator s-a facut prin determinarea unor caracteristici microchimice, microstructurale si mecanice semnificative atat ale stratului nitrurat, cat si ale materialului tratat prin tehnologia duplex (nitrurare si depunere a stratului de (TiAlCrNbY)C. In timpul tratamentului duplex temperatura oțelului nu depaseste valoarea critica de
	4.2. energie			
	4.3. mediu			
	4.4. sanatate			
	4.5. agricultura, securitatea si siguranta alimentara			
	4.6. biotehnologii			
	4.7. materiale, procese si produse inovative	X		
	4.8. spatii si securitate			
	4.9. cercetari socio-economice si umaniste			

				Procedura de testare a tehnologiei de laborator s-a facut prin determinarea unor caracteristici microchimice, microstructurale si mecanice semnificative atat ale stratului nitrurat, cat si ale materialului tratat prin tehnologia duplex (nitrurare si depunere a stratului de (Ti,Cr,Nb)CN). In timpul tratamentului duplex temperatura otelului nu depaseste valoarea critica de 510°C, astfel incat parametrii de calitate ai otelului tratat, utilizat ca material de baza, nu sunt afectati negativ in urma tratamentului. Valorile mari ale duritatii superficiale, cat si cresterea rezistentei la uzura si scaderea coeficientului de frecare, determina cresterea timpului de viata in exploatare a reperelor executate din otelul de baza si tratate prin tehnologia duplex 3. Tehnologie de durificare a fontei, utilizata la confectionarea discului de frana ventilat Tratamentul de durificare prin nitrurare ionica determina cresterea duritatii fontei utilizate pentru confectionarea discurilor de frana ventilate de aproximativ 4 ori, pe o adancime de aproximativ 100 µm.
--	--	--	--	--



Pentru testarea tehnologiei de laborator s-a determinat caracteristicile microchimice, microstructurale si mecanice semnificative ale fontei nitrurate, remarcandu-se prezenta liniilor corespunzatoare nitrurilor de fier ϵ -Fe₃N si γ' -Fe₄N, ceea ce indica transformari optime suferite de fonta nitrata (pentru care s-au detectat doar liniile Fe_α) – in urma tratamentului de nitrurare ionica.

Durata tratamentului de nitrurare ionica este mic, comparativ cu procedeele clasice de nitrurare (>12 h), iar temperatura in timpul tratamentului este limitata la max.

				520°C, comparativ cu procedeele clasice de nitrurare (>700°C) Costurile legate de aplicarea tehnologiei permit reducerea: ▪ numărului de kWk ora consumati/ tona produs durificat; ▪ numărului de ore-munca necesare pentru durificarea unei cantitati echivalente de fonta; ▪ costului reperelor tratate. Parametrii finali de calitate ai fontei utilizate ca material de baza sunt imbunatatiti in urma tratamentului, obtinandu-se cresterea timpului de viata in exploatare a reperelor executate din fonta nitrurata ionic prin noua tehnologie. Denumire produs 1. Otelul RP5 durificat prin tratament duplex Otelul tratat prin tehnologie duplex de nitrurare si acoperire cu straturi subtiri prezinta caracteristici tribologice (coeficient de frecare-fig.1 si rata de uzura), si rezistenta la coroziune in solutie salina (fig.2) superioare. Urmele de uzura, dupa 400 de alunecare, sunt vizibil mai reduce pentru otelul supus tratamentului duplex (a) fata de cel
--	--	--	--	--

care este doar nitrurat (b).

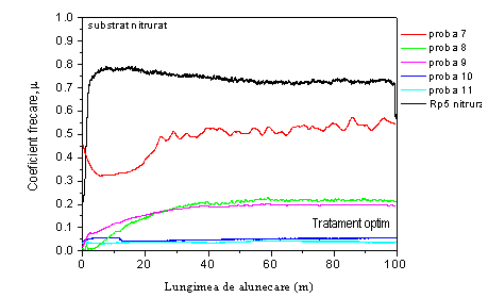


Fig.1

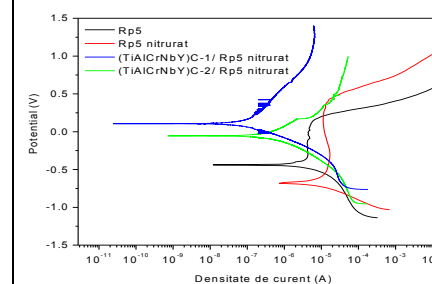


Fig.2

Otelul tratat prezinta o duritate superficiala de ~24 GPa, stratul superficial prezentand un stress compresiv moderat de ~1,5GPa, benefic atat pentru aderenta la substrat, cat si pentru duritatea materialului.

Denumire produs

Otelul 27MoCr10 durificat prin tratament laser

Otelul 27MoCr10 durificat prin tratament laser prezinta proprietati

			bune de duritate si protectie la coroziune
5) DOMENII DE APLICABILITATE ⁸	I2_I5_I; I_I_I; I_I_I;		⁹ 1. Tehnologia duplex combina tratamentul de nitrurare ionica cu cel de depunere de straturi, obtinandu-se grosimi de zeci/sute de μm ale straturilor nitrurate si duritatile superficiale ridicate. Tehnologia a fost dezvoltata pe otel RP5, utilizat pentru fabricarea sculelor folosite in productia auto. Straturile alese (TiAlCrNbY)C imbina avantajele carburilor (duritati mari, coeficienti de frecare reduci) cu cele ale materialelor nanocompozite (aderenta buna la substrat). Noutatea consta in combinarea tratamentului de nitrurare ionica cu cea a depunerii unor straturi din compusi multielement cu structura cvasi-amorfa, cu structuri fine si compacte, conferind otelului tratat duritati ridicate, un coeficient de frecare redus si o buna rezistenta la uzura si coroziune 2. Tehnologia duplex combina tratamentul de nitrurare ionica cu cel de depunere de straturi, obtinandu-se grosimi de zeci/sute de μm ale straturilor nitrurate si duritatile superficiale ridicate. Tehnologia a fost dezvoltata pe otel 27MoCr10 utilizat la angrenajele planetare. Straturile alese (Ti,Cr,Nb)CN imbina avantajele carburilor (duritati mari, coeficienti de frecare reduci) cu cele ale nitrurilor (stabilitate chimica, reactivitate redusa, aderenta buna la substrat). Noutatea consta in combinarea tratamentului de nitrurare ionica cu cea a depunerii unor straturi din compusi multifazici cvinternari, cu structuri fine si compacte, conferind otelului tratat duritati ridicate si o buna rezistenta la uzura, abraziune si coroziune. 3. Tehnologia de durificare a fontei prin tratament de nitrurare ionica a permis obtinerea unui strat de difuzie avand o crestere a duritatii de $\sim 400\%$ comparativ cu fonta netratata. Tehnologia a fost dezvoltata pe fonta utilizata la confectionarea discurilor de frana ventilate utilizate in industria auto. Noutatea consta in gasirea unor parametri tehnologici care permit tratamentul de nitrurare ionica la temperatura joasa (520°C) si durata de tratament redusa (3 h), cu mentinerea unor parametri finali ai produsului tratat la cote inalte de performanta: strat cu grosimea de aproximativ $100 \mu\text{m}$ si duritatea de $1100 \text{HV}_{0,01}$. Denumire produs
6) CARACTERUL INOVATIV	6.1. produs nou	x	
	6.2. produs modernizat		
	6.3. tehnologie noua	x	
	6.4. tehnologie modernizata	x	
	6.5. serviciu nou		
	6.6. serviciu modernizat		
	6.7. altele		

		1. Otelul RP5 durificat prin tratament duplex Obtinerea unui otel de tip RP5 (utilizat pentru fabricarea sculelor utilizate in industria auto) cu duritate, rezistenta marita la coroziune si uzura, la un pret de cost scazut, printr-o tehnologie ce poate fi usor transferata catre aplicarea industrială, reprezinta un rezultat cu valoare aplicativa deosebita. Otelul tratat prezinta o duritate superficiala marita ($> 2500\text{HV}$) si caracteristici tribologice superioare (coeficient de frecare 0,1, rata de uzura $< 10^{-6}\text{mm}^3/\text{Nm}$) Denumire produs Otelul 27MoCr10 durificat prin tratament laser Obtinerea unui otel de tip 27MoCr10 (utilizat la angrenajele planetare) cu duritate si rezistenta marita la uzura, la un pret de cost scazut, printr-o tehnologie ce poate fi usor transferata catre aplicarea industrială, reprezinta un rezultat cu valoare aplicativa deosebita. Otelul prezinta o duritate superficiala marita ($> 2500\text{HV}$) si caracteristici tribologice superioare
--	--	---

INFORMATII PRIVIND PROPRIETATEA INTELECTUALA		
documentatie tehnico-economica	X	
cerere inregistrare brevet de inventie		
brevet de inventie inregistrate (national, european, international)		nr. data
cerere inregistrare modele si desene industriale protejate		nr. data
modele si desene industriale protejate inregistrate (national, european, international)		nr. data
cerere inregistrare marca inregistrata		nr. data
marci inregistrate (national, european, international)		nr. data
cerere inregistrare copyright		nr. data
inregistrare copyright (national, european, international)		nr. data
cerere inregistrare: retete, geografice, specii vegetale si animale, etc.		nr. data
inregistrare: retete, indicatii geografice, specii vegetale si animale, etc. (national, european, international)		nr. data

TABEL NR. 2¹⁰

7) ¹¹ VALORIFICAREA REZULTATELOR CERCETARII								
8) DENUMIREA REZULTATULUI DE CERCETARE				Denumire tehnologie 1. Durificare prin tratament duplex a otelului tip RP5 2. Tehnologie duplex de durificare a otelului tip 27MoCr10, utilizat la angrenajele planetare 3. Tehnologie de durificare a fontei, utilizata la confectionarea discului de frana ventilat Denumire produs 1. Otelul RP5 durificat prin tratament duplex Denumire produs 2. Otelul 27MoCr10 durificat prin tratament laser ¹²				
Nr. crt.	VALOAREA DE LA CARE INCEPE NEGOCIAREA	PROCES-VERBAL ¹³ NR./DATA	MOD DE VALORIFICARE ¹⁴	ACTUL ¹⁵ PRIN CARE S-A REALIZAT VALORIFICAREA	VALOAREA NEGOCIATA ¹⁶	BENEFICIAR ¹⁷	IMPACT ¹⁸	PERSOANE AUTORIZATE ¹⁹
0	1	2	3	4	5	6	7	8

¹⁾denumirea persoanei juridice executante (persoana juridica executanta este considerata persoana juridica care a obtinut rezultatele cercetarii, in mod direct si nemijlocit, conform art. 74 alin. (3) din O.G. nr. 57/2002);

²⁾se completeaza o singura data, la 30 de zile de la data aprobarii raportului de activitate al proiectului de cercetare-dezvoltare;

³⁾se completeaza denumirea partenerilor la proiectul de cercetare-dezvoltare care au contribuit la obtinerea rezultatului;

⁴⁾se trece denumirea rezultatului cercetarii (nu se trece denumirea proiectului);

⁵⁾se trec rezultatele cercetarii din etapele intermediare ale proiectului de cercetare-dezvoltare care pot fi utilizate si valorificate independent de includerea in rezultatul final;

⁶⁾se prezinta structura, datele tehnice, parametrii de functionare specifici rezultatului final;

⁷⁾se insereaza poza rezultatului/produsului final;

⁸⁾conform CAEN;

⁹⁾justificare (se explica, in maximum 100 caractere, in ce consta noutatea);

¹⁰⁾se completeaza in termen de 10 zile de la data finalizarii activitatilor de valorificare a rezultatului cercetarii;

¹¹⁾se actualizeaza pentru fiecare actiune de valorificare a rezultatului cercetarii;

¹²⁾se va trece denumirea rezultatului final sau, dupa caz, a rezultatului (lor) intermediare(e);

¹³⁾se vor trece numarul si data la care a fost incheiat procesul verbal al comisiei constituite la nivelul persoanei juridice executante care a stabilit valoarea de la care incepe negocierea si se precizeaza codul procedurii specifice, aprobata la nivelul organului cu atributii de conducere (ex. consiliul de administratie), in baza careia se realizeaza valorificarea rezultatelor obtinute in urma activitatilor de cercetare-dezvoltare, cu respectarea reglementarilor legale in vigoare;

¹⁴⁾vanzare produs/tehnologie; furnizare servicii; inchiriere, concesiune, preluare in productie proprie, transmitere cu titlu gratuit; transfer drepturi de proprietate intelectuala;

¹⁵⁾se va trece nr. si data semnarii actului (ex. contract) prin care s-a realizat valorificarea rezultatului cercetarii;

¹⁶⁾valoarea rezultatelor cercetarii este stabilita la pretul negociat intre parti;

¹⁷⁾se completeaza denumirea beneficiarului care preia rezultatul cercetarii (date de contact operator economic, adresa, oras, judet, telefon, fax, e-mail, website)

¹⁸⁾se vor completa efectele (economice, sociale, de mediu) obtinute la beneficiar asociate aplicarii rezultatelor cercetarii, anual, pentru o perioada de 5 ani;

¹⁹⁾numele si semnatura persoanei autorizate sa completeze fisa de evidenta si al persoanei din cadrul compartimentului financiar-contabil responsabil cu verificarea datelor.

Director Centru de Cercetari,

CS III Cătalın Ducu