



A XVII-a Conferință internațională – multidisciplinară
„Profesorul Dorin Pavel – fondatorul hidroenergeticii românești”
SEBEȘ, 2017

CERCETAREA PARAMETRILOR SISTEMULUI DE SUPRAALIMENTARE A MOTOARELOR CU APRINDERE PRIN COMPRIARE

Bogdan Laurențiu BLĂNARU

RESEARCH OF SUPERCHARGING SYSTEM PARAMETERS FOR COMPRESSION IGNITION ENGINES

This study explains the parameters that influence supercharging system operation. These parameters were obtained from practical activity, when with a diagnostic system were identified and analyzed some sizes such as: engine speed, acceleration pedal position, air mass, boost pressure actual, boost pressure nominal, boost pressure control duty cycle, intake air temperature, injection quantity actual. The vehicle which was chosen for practical activity is a Audi A4 Avant, because the presented car benefits of a supercharging system which increases engine power. A supercharger system is characterized by the fact that particles of air that entering in the engine is compressed by a compressor and forced introduced into the combustion chamber. Supercharging system from Audi A4 is based on a turbine which is driven by exhaust gas and has attached a shaft through which compressor is actioned. These parameters identified on practical activity interpreted through graphic representation in this way can be observed the evolution of certain sizes.

Keywords: Audi, Supercharge, Turbine, Engine

Cuvinte cheie: Audi, Supraalimentare, Turbină, Motor

1. Introducere

Supraalimentarea motoarelor cu ardere internă este dotarea motorului cu unul sau mai multe compresoare mecanice sau cu

turbocompressoare pentru introducerea încărcăturii proaspete în cilindru la presiuni mai mari decât presiunea ambiantă prin precomprimarea parțială sau totală a încărcăturii proaspete înaintea intrării în motor.

Aceste două modalități de supraalimentare menționate mai sus pot fi folosite și concomitent rezultând așa numitul „twincharged”, când compresorul acționat mecanic comprimă aerul până la turația motorului de 2000 rot/min după care prin intermediul unei clapete de reglare, se reglează participarea turbocompresorului la comprimarea aerului și de la turația de 3500 rot/min, acesta preia încărcarea, iar compresorul

meccanic este decuplat electromagnetic.

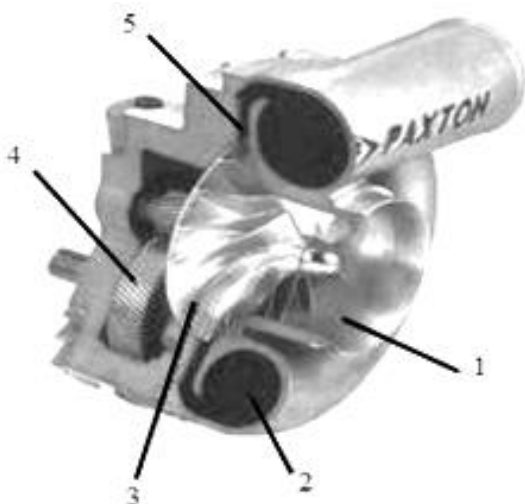


Fig.1 Compresor centrifugal antrenat mecanic [1]

1 – canal de admisie aer;
2 - colector; 3 – rotor suflantă; 4 – amplificator de turație; 5 – difuzor

În anul 1925 inginerul elvețian Alfred Bchi a fost primul care a pus în aplicare un sistem de supraalimentare cu turbocompresor pe un motor cu ardere internă

obținând o creștere a puterii cu 40 % față de versiunea cu motor aspirat.

Din acest moment s-a început introducerea turbocompresorului pe motoarele cu ardere internă. Chevrolet Corvaire Monza și Oldsmobile Jetfire sunt primele automobile cu motoare supraalimentate care apar pe piața americană în 1962.

În activitatea practică următoare este urmărit echipamentul de supraalimentare al autovehiculului Audi A4 Avant, în special sunt urmăriți parametrii constructiv funcționali care influențează funcționarea turbosuflantei.

Pentru a determina eventualele defecțiuni apărute la nivelul sistemului de supraalimentare precum observarea și analizarea parametrilor care influențează funcționarea turbosuflantei este necesară o aparatură adecvată pentru verificare și diagnosticare.

Legăturile fizice între sistemul de diagnosticare și autovehiculul sunt realizate după cum se poate observa în figura 2.



Fig. 2
Autovehiculul testat în activitatea practică



Fig. 3 Modul de conectare fizică între autovehiculul și sistemul de diagnosticare

2. Metodologia desfășurării părții practice

Etapele necesare pentru realizarea unei testări practice a autovehiculului Audi A4 sunt:

Etapa 1: alegerea autovehiculului și a aparaturii necesare testării.

Etapa 2: modelarea sistemului pentru a obține parametrii autovehiculului.

Etapa 3: selectarea modulului de scanare a motorului. (figura 4)

Etapa 4: citirea și analizarea parametrilor reali ai motorului.

În figura 5 sunt prezentați parametrii reali citiți prin intermediul sistemului de diagnosticare.

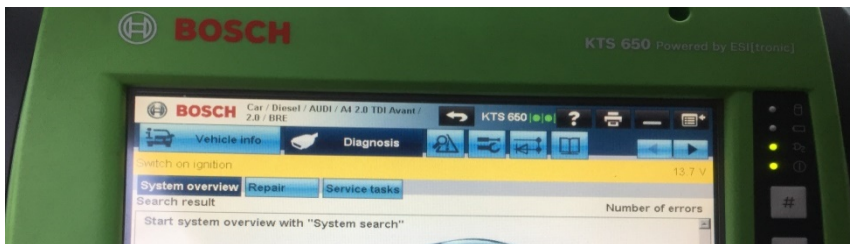


Fig. 4 Modulul de scanare a motorului

Sunt surprinși principalii parametrii (Turația motorului, poziția pedalei de accelerație, masa de aer care este introdusă în motor, presiunea de supraalimentare actuală, presiunea de supraalimentare nominală, temperatura aerului introdus în motor respectiv valoarea actuală a dozei de combustibil injectată) care prin variația lor pot modifica regimul de funcționare al motorului și în special funcționarea sistemului de supraalimentare al autovehiculului.

Engine speed 882 rpm	Engine speed 1808 rpm	Engine speed 2457 rpm	Engine speed 3360 rpm
Accel. pedal position sensor (%) 0 %	Accel. pedal position sensor (%) 7 %	Accel. pedal position sensor (%) 10 %	Accel. pedal position sensor (%) 18 %
Air-mass, actual 465 mg	Air-mass, actual 475 mg	Air-mass, actual 375 mg	Air-mass, actual 916 mg
Boost pressure, actual 989 mbar	Boost pressure, actual 1163 mbar	Boost pressure, actual 1163 mbar	Boost pressure, actual 1673 mbar
Boost pressure, nominal 1020 mbar	Boost pressure, nominal 1061 mbar	Boost pressure, nominal 1102 mbar	Boost pressure, nominal 1224 mbar
Boost pressure control duty cycle 75 %	Boost pressure control duty cycle 60 %	Boost pressure control duty cycle 68 %	Boost pressure control duty cycle 43 %
Intake air temperature 17 °C	Intake air temperature 17 °C	Intake air temperature 17 °C	Intake air temperature 19 °C
Injection quantity (actual) 3.57 mg	Injection quantity (actual) 5.22 mg	Injection quantity (actual) 6.31 mg	Injection quantity (actual) 6.86 mg

Fig. 5 Parametrii reali ai autovehiculului Audi A4

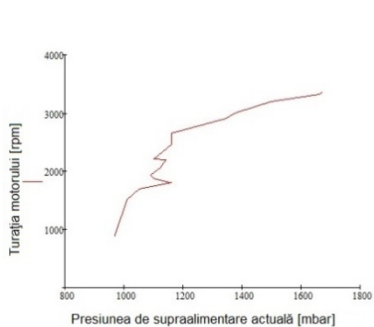
3. Sinteza rezultatelor obținute în urma efectuării activității practice

În tabelul 1 (Tabelul de centralizare a parametrilor obținuți în timpul activității practice) sunt prezentați parametrii obținuți în decursul efectuării procesului de testare al autovehiculului Audi A4.

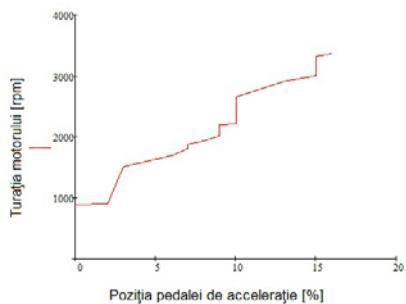
Pentru o bună observare a variației parametrilor determinați în decursul testelor efectuate pe autovehiculul Audi A4, este necesară o reprezentare grafică a variației acestor parametrii, astfel putându-se determina relațiile de interdependență dintre aceștia, modul de evoluție a unui parametru în funcție de altul, precum și anumite valori maxime și minime de variație

Tabelul 1

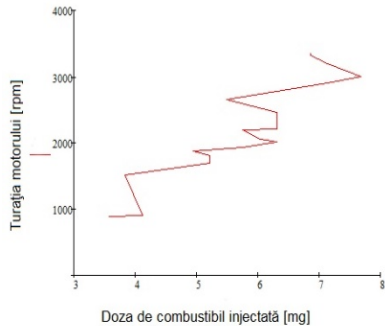
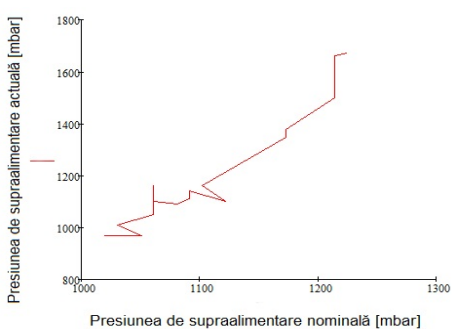
Turație motor	Poziția pedalei de accelerație	Doza de combustibil injectată	Presiunea de supraalimentare actuală	Presiunea de supraalimentare nominală
[rot/min]	[%]	[mg]	[mbar]	[mbar]
882	0	3.57	969	1020
882	0	3.57	969	1030
882	0	3.57	969	1020
903	2	4.12	969	1051
1512	3	3.84	1010	1030
1701	6	5.22	1051	1061
1806	7	5.22	1163	1061
1806	7	5.22	1153	1061
1869	7	4.94	1102	1061
1932	8	5.76	1091	1081
2016	9	6.31	1112	1091
2058	9	6.04	1122	1091
2189	9	5.75	1142	1091
2205	10	6.31	1102	1122
2457	10	6.31	1163	1102
2646	10	5.49	1163	1102
2898	13	7.14	1346	1173
3003	15	7.69	1377	1173
3192	15	7.14	1499	1214
3318	15	6.86	1663	1214
3360	16	6.86	1673	1224



a.

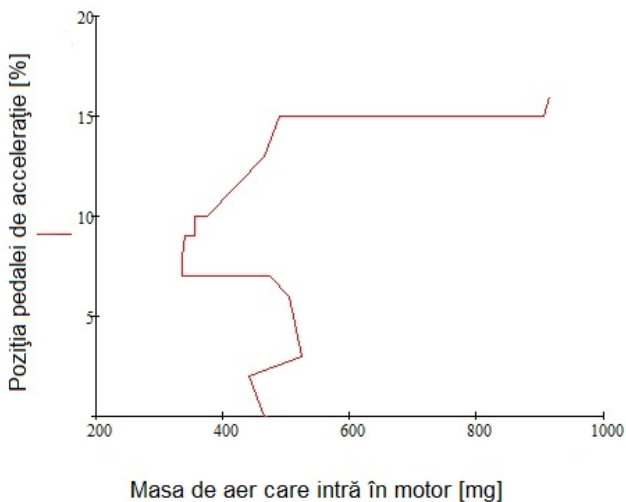


b.



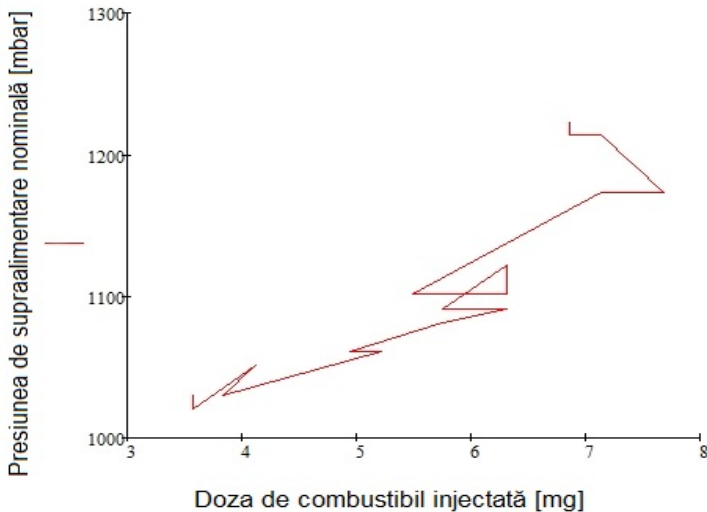
Variația parametrilor identificați, c.

d.



Variația parametrilor identificați, e.

După cum se poate observa, turația motorului este un factor cheie care influențează direct restul parametrilor, la rândul ei turația motorului este influențată direct de poziția pedalei de accelerație astfel putându-se modifica regimurile de funcționare ale motorului. Aceste reprezentări grafice sunt prezentate în figura 6.



f.

Fig. 6 Variația parametrilor identificați

4. Concluzii

Datorită efectuării testării practice a autovehiculului Audi A4 în vederea determinării și analizării parametrilor care influențează funcționarea echipamentului de supraalimentare, se pot formula anumite concluzii, după cum urmează:

- în primul rând se menționează importanța parametrilor gazelor de evacuare (să se încadreze într-o anumită plajă de temperaturi, presiunea gazelor de evacuare trebuie să fie în parametrii optimi, pentru a nu cauza defectarea echipamentului de supraalimentare, în special a turbosuflantei).

- având în vedere raportul calitate-preț se recomandă supraalimentarea motoarelor cu turbosuflantă, deoarece turbosuflanta oferă un randament ridicat la un preț relativ scăzut.

- se observă faptul că odată cu creșterea turației motorului crește direct proporțional și cantitatea de aer admisă în cilindru datorită echipamentului de supraalimentare, care comprimă particulele de aer și le introduce forțat în camera de ardere.

■ funcționarea optimă a echipamentului de supraalimentare influențează performanțele energetico-dinamice ale autovehiculului, îmbunătățind în special puterea motorului.

■ ca și perspective de dezvoltare pentru menținerea turbosuflantei în parametrii optimi de funcționare se recomandă aplicarea unui injector în amonte de turbosuflantă, care să pulverizeze combustibil.

■ se recomandă echiparea suflantei cu supapă Wastegate, aceasta fiind esențială pentru funcționarea optimă a suflantei.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Atanasiu, G., *Cercetări privind supraalimentare motoarelor pentru automobile*, Brașov, 2013.
- [2] Băldean, D., Kocsis, L.-B., Gaspar, F., *Cercetarea parametrilor sistemului de alimentare prin injecție a motorului de la automobilul BMW 320d*, Journal Știința și Inginerie, Vol. 30, Nr. 45, Editura A.G.I.R., ISSN 2067-7138, eISSN 2359-828X, România, 2016.
- [3] Bobescu, Gh., ș.a., *Motoare pentru automobile și tractoare*, Vol. 2, Editura Tehnica, Chișinău, 1998.
- [4] Grünwald, B., *Teoria, calculul și construcția motoarelor pentru autovehicule rutiere*, Editura Didactică și pedagogică, București, 1980.
- [5] Hîrceagă, M., *Studiu comparativ al sistemelor de supraalimentare la motoarele cu ardere internă*, Brașov, 2004.
- [6] Iorga, D., *Construcția, funcționarea și calculul sistemelor de alimentare si reglare a M.A.I.*, Editura Mirton, Timisoara, 1999.
- [7] Negrea, D., *Motoare cu ardere internă. Procese. Economicitate. Poluare*. Vol. I, Editura Sedona, Timișoara, 1997.
- [8] Radu, Gh., ș.a., *Calculul și construcția instalațiilor auxiliare ale autovehiculelor*, Editura Universității Transilvania, Brasov, 1988.
- [9] * * * <http://www.e-automobile.ro/categorie-motor/20-general/33-motor-turbo.html>, Data accesării: 27.11.2016, Ora: 21:10.
- [10] * * * https://ro.wikipedia.org/wiki/Supraalimentarea_motoarelor_cu_ardere_intern%C4%83, Data accesării : 27.11.2016, Ora: 19:29.

Bogdan Laurențiu BLĂNARU

Departamentul de Autovehicule Rutiere și Transporturi,
Facultatea de Mecanică, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
e-mail : bogdan_9325@yahoo.com
bogdan.b9325@gmail.com; 0746430766