

CREȘTEREA PERFORMANTELOR UNUI MOTOR CU ARDERE INTERNĂ UTILIZÂND TUNINGUL MOTOR

Drd. Ing. I.D. Hiticas, *Universitatea
Politehnica din Timisoara, Romania*

Abstract: Lucrare prezintă modalitatea de creștere a performanțelor unui autovehicul rutier, fie m.a.c fie m.a.s. cu ajutorul tuningului motor, situație în care nu sunt necesare și modificări la nivelul unității electronice de calcul, ci doar la nivelul elementelor mecanice. Sunt prezentate o serie de variante constructive, menite să aducă un plus de putere autovehiculului, urmând preferințele cerute de către solicitant, lucrarea prezentând care sunt avantajele/dezavantajele acestor soluții constructive.

Cuvinte cheie: performanțe, motor cu ardere internă, tuning, unitate electronică de calcul.

1. INTRODUCTION

Odata cu apariția omului a apărut necesitatea transportului. Forța musculară proprie omului a fost prima utilizată în acest scop, apoi s-a apelat la animalele de povară, în cele din urmă, odată cu descoperirea roții, a luat naștere „industria” transporturilor. Evoluția vehiculelor a fost categoric una crescătoare, ținta constructorilor de vehicule fiind creșterea performanțelor, în comparație cu modele anterioare .

Astăzi, grație tehnologiilor, care au evoluat atât de mult într-atât de puțin timp, putem afirma că nu este greu de a realiza un tuning motor, însă cel mai important este a ști foarte bine cum se realizează acest lucru.

Motoarele cu ardere internă modificate cu ajutorul tuningului rămân în continuare preferatele celor pasionați de viteză, adrenalina, fum de anvelope și cai putere.

INCREASING THE PERFORMANCE OF A COMBUSTION ENGINE USING ENGINE TUNING

PhD I.D. Hiticas, *University
Politehnica of Timisoara, Romania*

Abstract: The paper shows how to increase the performance of a road vehicle, or engine compression ignition or spark ignition engine, with engine tuning, in which case it requires no changes to the electronic control unit, only the mechanical elements. Are presented a series of variants, designed to bring more power to the vehicle, preferences required by the drivers, the article presenting the advantages or disadvantages of these constructive solutions.

Keywords: performances, internal combustion engine, tuning, engine control unit.

1. INTRODUCTION

With the advent of man, became necessary the transportation. Men own muscle power was the first used for this purpose, and then turned to the beasts of burden, finally, with the discovery of the wheel, was born "the industry" of transportation. The evolution of vehicles was definitely an increasing, vehicle manufacturers target was to growth the performance of vehicles compared to previous models.

Today, thanks to technologies that have evolved so much in so little time, we can say that it is not hard to make an engine tuning, but most important is to know very well how to do this.

Internal combustion engines, modified by engine tuning, remain the favourites for the people passionate by speed, adrenaline, smoke tires and horsepower.

2. ENGINE TUNNING

2. TUNINGUL MOTOR

Industria auto pune la dispoziția motoristilor diferite variante constructive menite să aducă un plus de putere autovehiculului, situație care poate fi verificată și pe standul de încercări. Prima soluție la care s-a apelat când a venit vorba de a crește performanțele unui motor cu ardere internă [2], a fost înlocuirea unor elemente mecanice de sub capota autovehiculului – și nu numai – în urma căreia puterea motorului în kW va crește.

Filtru de aer [5] este primul și cel mai simplu element care poate fi înlocuit, ca unitate, sau împreună cu tubulatura de admisie aferentă. Plusul de putere care se obține prin înlocuirea filtrului de aer, cu sau fără tubulatură, aduce o creștere de doar câțiva W, nesemnificativ și insesizabil de către conducătorul auto, însă o diferență există și anume, sunetul pe care îl va produce motorul va fi cu altul, creând conducătorului autovehiculului impresia că mașina “fuge mai repede”. Forma geometrică a filtrelor de aer este una conică, tipic celor utilizate în lumea sporturilor auto de performanță, însă aplicat la autovehicule rutiere, prezintă trei posibilități: pot aduce un plus de putere, pot păstra aceleași caracteristici, sau poate să reducă puterea motorului, acestea datorându-se materialului din care sunt confecționate filtrele, de obicei cele conice permițând unei cantități mai mari de aer să fie aspirată.

Automotive industry leaders provide different variants designed to bring more power for cars, which may be verified and tested on the bench test. The first solution to that we appeal when it comes to boost performance of internal combustion engine [2] was the replacement of mechanical components under the hood of the car - and not only - after which will the power engine increase.

Air filter [5] is the first and the simplest element can be replaced as a unit, or associated with inlet piping. The added power is obtained by replacing the air filter, with or without piping, bringing an increase of only a few watts, insignificant and unnoticeable by the driver, but a difference exists, namely, the sound produce by the engine it will be another, creating the impression to the driver that the car "runs faster". Geometric shape of air filter is a conical, typically used in the world sports car performance, but applied to road vehicles, has three choices: they can make more power, can keep the same characteristics, or may reduce engine power, they due to the material of filters that are made, the conical filters typically allow a larger quantity of air to be sucked.



Figura 1. Tuning filtru de aer conic
Figure1. Conical air filters for engine tuning



Figura 2. Tuning galerie admisie
Figure2. Tuning admission galleries

Galeria de admisie este următorul element care prin înlocuire permite obținerii unui plus de putere. Permițând unei cantități mai mari de aer să ajungă în camera de ardere, puterea motorului va fi mai mare, iar cazul cel mai des folosit este acela al motoarelor cu elemente de supraalimentare deja montate pe motor.

Urmează galeria de evacuare a fi înlocuită, element care implică și schimbarea galeriei de admisie. Logica lucrurilor se prezintă astfel: mai mult aer admis necesită un volum mai mult pentru evacuare. Această înlocuire a galeriilor de admisie și evacuare se face pentru a păstra un raport admisie/evacuare bun și pentru ca motorul să aducă un plus de putere. Pentru ca gazele arse să fie mai ușor evacuate, galeria de evacuare cea nouă va fi tapată cu pânză adezivă sau fibră de sticlă, pentru a izola căldura.

Intake manifold is the next element by replacement allows obtaining more power. Allowing a larger quantity of air to reach the combustion chamber, engine power will be greater, and is the most often used when the engine is already supercharged.

Next is the exhaust manifold to be replaced, including the replacement of the intake manifold. The logic of things is as follows: more air requires more volume than allowed to escape. This replacement intake manifold and exhaust manifold make is to keep the intake / exhaust tuning good report for the engine to provide more power. Because the flue gas exhaust easier, the new exhaust manifold will be typed with cloth or fibreglass tape to isolate the heat.



Figura 3. Tuning galerie evacuare
Figure 3. Exhaust manifold engine tuning

Continuând drumul aerului, ajungem la traseul de evacuare, care implică mai multe elemente, și anume: prima secțiune în formă de “S”, care este legătura dintre galeria de evacuare și următoarele elemente ale traseului de evacuare, continuând cu toba intermediară, catalizatorul și toba finală. Pentru un tuning motor care să dezvolte o putere acceptabilă, este necesară schimbarea integrală a tuturor elementelor din traseul de

Continuing the path of air, reach escape route, which involves several elements, namely: the first section in the form of “S”, which is the connection between exhaust manifold and following the route of escape, continuing with intermediate drum, the catalyst and the final drum? For a tuning motor to develop an acceptable power, changing everything in the path integral exhaust is necessary. It is not recommended

evacuare. Nu este recomandată înlocuirea doar a tobei finale – care ține de cele mai multe ori de estetic – cu scopul obținerii de plus de putere, pentru că acel lucru nu îl poate oferi toba finală. Avantajul pe care îl oferă un traseu de evacuare înlocuit complet este susținut de geometria tubulaturii traseului, care facilitează evacuarea gazelor arse mult mai ușor comparativ cu traseul de evacuare din dotarea autovehiculelor, la cumpărare din fabrică.

Supraalimentarea cu ajutorul compresoarelor sau a turbo-compresoarelor poate fi și ea înlocuită cu unele mai performante [3], pentru că piața oferă aceste oportunități. Fie că e vorba de compresor mecanic sau turbocompresor, este recomandat ca acestea să fie înlocuite împreună cu celelalte elemente menționate mai sus. Avantajele sunt mari, și anume plusul de putere este deja sesizabil iar puterea în kW este crescută. Însă și compresorul și turbocompresorul necesită o electronică specială pentru evitarea apariției detonației.

to replace only the finale drum - which is the often only for the aesthetic - in order to obtain more power, because this thing cannot offer by the final drum. The advantage it offers a route of escape completely replace is the exhaust pipe geometry, which facilitates flue easier the exhaust gases, compared with the path equipment from the standard vehicle, when the car purchase is from the factory. Overeating with compressors or turbo-compressors can also be replaced with other more efficient [3], because the market offers these opportunities. Whether the supercharger or turbocharger, it is recommended that they be replaced with other elements mentioned above. Advantages are high, namely more power is already noticeable and the power in kW is increased. Compressor and turbocharger, however, requires a special electronic avoidance of detonation.



Figura 4. Tuning compresor mecanic



Figura 5. Tuning turbocompresor

Grafic sunt prezentate curbele de putere și de moment pentru autovehiculul Dacia Logan 1.5 DCI 65 CP, modificările la care a fost supus fiind înlocuirea turbinei, a întecoolerului, completată cu o resoftware a unității electronice de calcul. Din graficul de mai jos, obținute pe un dyno test, rezultă avantajele tuningului realizat, atât motor

Graphically are presented power curves and torque curves for vehicle Dacia Logan 1.5 DCI 65 HP, figure 6, which has undergone changes, the replacement of the turbine, the intercooler, complete with the electronic control unit tuning. The chart below, obtained on a dyno test, results achieved tuning advantages, such as engine

tuningul cât și chiptuningul, valorile tuning and chip tuning, reading values on the identificându-se pe grafic. graph.

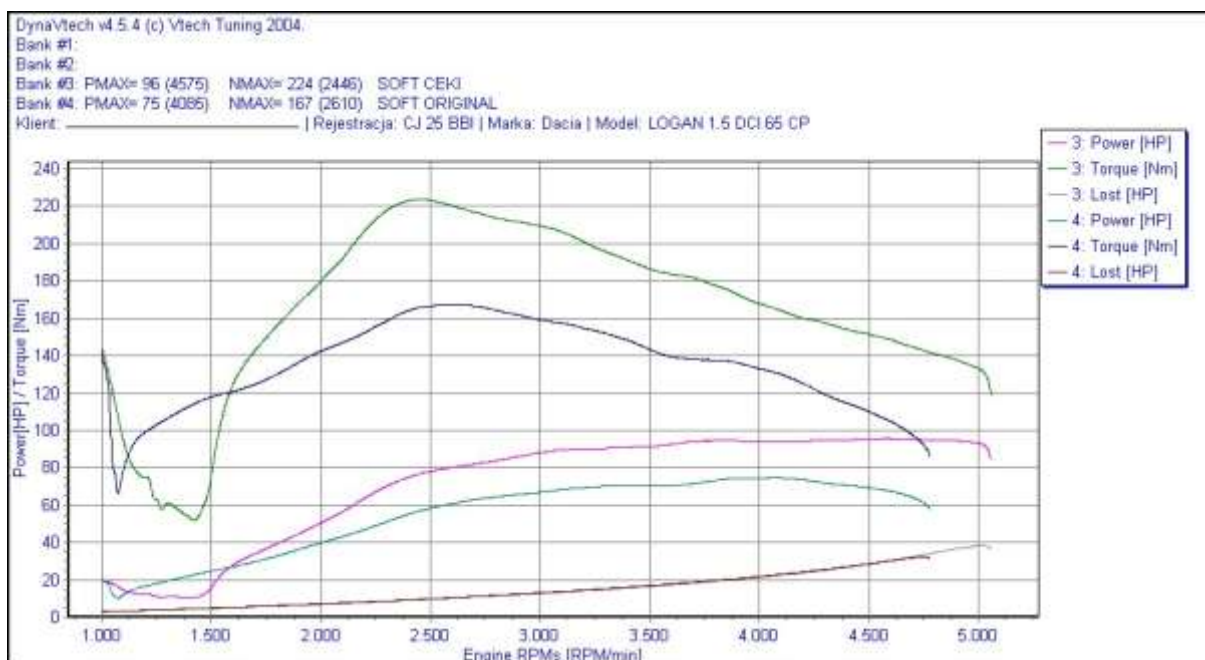


Figura 6. Curbe de putere și de moment
 Figure6. Power and torque curves before and after tuning

Echiparea autovehiculului cu instalație de azot, nitro sau Nos, „aditivi” suplimentari ai amestecului carburant, sunt o altă soluție care poate aduce un plus de putere însă durata funcționării cu performanțe crescute cu acești “aditivi” este una redusă cauza fiind cantitatea mică de azot, nitro sau nos înmagazinată de butelia din portbagaj.

Urmând cursul schimbărilor, cea care trebuie înlocuită este pompa de benzină, pentru ca aerul aspirat de turbocompresor, prin galeria de admisie și filtru de aer, să nu producă un amestec prea sărac și astfel motorul să nu funcționeze în parametrii normali, adică să nu dea rateuri și să funcționeze fără detonații [1]. Ofertele pe piață sunt dintre cele mai diverse în ceea ce privește pompele de benzină, iar în directă legătură cu pompa de benzină sunt injectoarele, bujiile și fișele, care trebuiesc deasemenea schimbate; dacă înlocuim pompa de benzină iar injectoarele nu, acestea din urmă nu vor putea face față cantității crescute de combustibil, pompat de pompa de benzină.

Equipping the vehicle with the installation of nitrogen, nitro or NOS, "additives" of additional fuel mixture, are another solution that can provide extra power during operation, but increased performance with these "additives" is reduced due to the small amount of nitrogen, nitro or NOS stored the bottle in the trunk.

Following the course of changes, next to be replaced is the fuel pump, because the air intake by the turbocharger through the intake manifold and air filter, produce a mixture too poor and so the engine will not function normally, namely not to failures and to function without detonation [1]. Offers on the market are the most diverse, and in directly connected with fuel pumps are the injectors, spark plugs and fives, which also must be changed: if we replace only the fuel pump and injectors not, the latter will not be able to deal on increased quantity of fuel, pumped by the fuel pump.

Following the above changes, the engine will not only work better, but it will

În urma modificărilor menționate mai sus, motorul nu numai că va funcționa mai bine, dar se va și supraîncălzi din motivul pentru care trebuie avut în vedere și înlocuirea schimbătoarelor de apă, de aer și de ulei. Cel de apă, intercoolerul – în cazul mașinilor supraalimentate – necesită înlocuirea cu unul cu suprafață mai mare, pentru a se putea „conforma” cerințelor motorului. Tot datorită supraalimentării trebuie înlocuit și schimbătorul de apă și cel de ulei, dacă nu sunt în ansamblu, cu altele mai mari.

also heat the oven, so that should be considered and replacement water exchangers' air and oil. The water, intercooler - for turbocharged cars - need to be replaced with another one with larger area, in order to conform engine requirements. Also it must be replaced due to overheating and the exchanger water and oil, if are not ensemble, with other larger.



Figura 6. Tuning schimbator de caldura

Figure7. Tuning water exchanger

Finalizând cu traseul de admisie, și cel de evacuare și toate elementele pe care le implică, ajungem la piesele din cadrul blocului motor, care pot contribui considerabil la o creștere a performanțelor motorului, prin care putere sau kW. Aici vorbim despre arbore cotit, axe cu came, cuzineți, pistoane forjate, biele, supape, arcuri supape, etc., putând continua până la înlocuirea completă a tuturor elementelor blocului motor. Aceste modificări sunt implicite atunci când autovehiculului i s-au realizat și alte înlocuiri ale elementelor cu scopul creșterii performanțelor autovehiculului.

Completing the route of admission and exhaust and all the elements involved, we get to the parts in the engine block, which can contribute significantly to an increase of engine performances by horsepower. Here we talk about crankshaft, camshafts, bearings, forged pistons, connecting rods, valves, valve springs, etc., can continue until complete replacement of all components of the engine block. These changes are implied when to the car have done and other replacements of elements in order to increase vehicle performance. In this case, change the engine block elements, we can talk about another

În acest caz, al schimbării elementelor blocului motor, putem vorbi despre un alt autovehicul adică același motor dar cu alți parametri, deoarece performanțele pe care le aduc aceste modificări sunt de două ori, sau chiar mai mult, mai crescute comparativ cu performanțele “custom” ale autovehiculului.

Aminteam mai sus despre o nouă electronică atunci când am vorbit despre supraalimentare. Aceasta o poate realiza un ECU programabil. Prin ECU programabil [4], sau în acest domeniu al tuningului mai poartă denumirea de “stand-alone”, se înțelege un calculator de bord “gol” și anume fără parametri predefiniți, fără valori de maxim și de minim, limite între care să poate oscila valorile citite de senzorii aflați pe autovehicul, deoarece acestea se vor parametriza în urma modificărilor realizate pe autovehicul uzând de noile performanțe de care este capabil noul motor modificat prin tuning.

3. CONCLUZII

S-a putut observa că prin înlocuirea unor elemente mecanice din structura constructivă a unui autovehicul, se aduce un plus de putere, o creștere a performanțelor autovehiculelor, astfel realizându-se tuningul dorit, acesta fiind adevăratul tuning, neimplicând doar elementele de electronică și de programare, ci și elemente de natura mecanică, menite să ofere conducătorilor auto nu doar unor senzații, ci și creșteri de putere și de moment. Cele prezentate ne oferă posibilitatea înțelegerii a ceea ce presupune tuningul motor și ce elemente implică. Dintre cele mai utilizate soluții constructive, la tuningul motor, este soluția supraalimentării prin compresoare sau turbocompressoare, varianta cea mai accesibilă prin raportul calitate / preț și cu cea mai largă răspândire pe piață, soluție completată și de o resoftare a calculatorului de bord al autovehiculului.

vehicle, that is the same engine but with other parameters that affect performance because these changes are twice or even more, increased performance compared to "custom" the vehicle.

We mentioned above about a new electronics when we talked about supercharging. This can make with a programmable ECU. The programmable ECU [4], or in the field of tuning is called "stand-alone" means a computer board "empty" namely without predefined parameters, without maximum and minimum value, limits between which can vary the values read by sensors on the vehicle because, they are parameterized following changes made on vehicle by making use of new performance vehicle, that is capable the new engine amended by tuning.

3. CONCLUSION

We see that by replacing some mechanical elements from the structure of a vehicle, it brings more power, an increase of vehicle performance, so realizing the desired tuning, which is the real tuning, not imply only the electronics and programming, but the nature of mechanical elements, designed to provide drivers not only of feelings, but also increases power and torque. This element gives us understanding of what entails tuning the engine and the elements involved. One of the most constructive solutions used in engine tuning is overeating by compressors or superchargers solution, accessible version on the quality / price ratio, and the widest spread in the market, solution completed by the engine control unit tuning.

4. ACKNOWLEDGMENT - *This work was partially supported by the strategic grant POSDRU/88/1.5/S/50783, Project ID 50783 (2009) co-financed by the European Social Fund – Investing in People, within the sectoral Operational Programme Human*

4. ACKNOWLEDGMENT - *This work was partially supported by the strategic grant POSDRU/88/1.5/S/50783, Project ID 50783 (2009) co-financed by the European Social Fund – Investing in People, within the sectoral Operational Programme Human Resources Development 2007-2013.*

5. REFERENCES

- [1] Robert Bosch Gmbh, Gasoline-Engine Management, 2nd Edition, Germany, 2004
- [2] Aurel P. Stoicescu, Proiectarea performanțelor de tracțiune și de consum ale automobilelor, Editura Tehnică, București, 2007
- [3] Sorin Ratiu, Liviu Mihon, Motoare cu ardere internă pentru autovehicule rutiere –procese și caracteristici, Editura Mirton, Timișoara, 2008
- [4] Algieri A., Bova S., Influence of valve-wall distance on the intake flow in high performance I.C.E., SAE International, 2004
- [5] Radu Hentiu, Studii și cercetări privind influența sistemului de admisie asupra performanțelor motoarelor cu ardere prin scânteie și injecție indirectă de combustibil, Teză de doctorat, Editura Politehnica, Timișoara, 2011

5. REFERENCES

- [1] Robert Bosch Gmbh, Gasoline-Engine Management, 2nd Edition, Germany, 2004
- [2] Aurel P. Stoicescu, Proiectarea performanțelor de tracțiune și de consum ale automobilelor, Editura Tehnică, București, 2007
- [3] Sorin Ratiu, Liviu Mihon, Motoare cu ardere internă pentru autovehicule rutiere –procese și caracteristici, Editura Mirton, Timișoara, 2008
- [4] Algieri A., Bova S., Influence of valve-wall distance on the intake flow in high performance I.C.E., SAE International, 2004
- [5] Radu Hentiu, Studii și cercetări privind influența sistemului de admisie asupra performanțelor motoarelor cu ardere prin scânteie și injecție indirectă de combustibil, Teză de doctorat, Editura Politehnica, Timișoara, 2011.