

Automobilių diagnostikos analizatoriai

Automobilių diagnostikos analizatorius tai sudėtingas matavimo prietaisas, kurio pagalba diagnozuojami automobilio gedimai. Mūsų šalyje labiausiai paplitę LBM, Ferret instruments, Bosch firmų gaminami prietaisai. Paminėtų firmų diagnostikos analizatoriai skiriasi savo techninėmis charakteristikomis bei programine įranga. Bosch firmos diagnostikos analizatorius pasižymi ypatingai gerai paruošta duomenų baze. Ferret instruments diagnostikos analizatorius F55 pats analizuoja uždegimo sistemos gedimus ir nurodo jų galimas priežastys. Firmos LBM prietaisas DASPAS, kuris gaminamas Lietuvoje užima nemažą rinkos dalį ir turi gerą techninį aptarnavimą. Kiekvienas iš paminėtų prietaisų turėdamas savo išskirtinius bruožus taip pat turi daug bendrumo. Visi paminėti prietaisai gali atlikti pagrindinius variklio testus, kurie automobilių diagnostikoje tapo klasikiniais. Pagrindiniai testai būtų:

Santykinė kompresija

Šiam testui dar naudojami terminai sąlyginė arba elektroninė kompresija.

Testo esmę sudaro, sukant variklį starteriu, jo vartojamos srovės pamatavimas kiekvieno cilindro viršutiniame mirties taške. Tam, kad sėkmingai tai atliktumėte, varikliui su skirstytuvine uždegimo sistema, diagnostinis analizatorius nuslopina uždegimą. Uždegimo sistemos maitinimas paliekamas įjungtas, kad analizatorius galėtų pajaušti kiekvieno cilindro uždegimo impulsą.

Jeigu, sukant starteriu, variklyje uždegamas kuro mišinys, rezultatai bus klaidingi. Kai kurie varikliai apsaugomi nuo užsivedimo, jei įsiurbimo kolektoriaus sklendė laikoma plačiai atverta. Duomenys pradedami įrašinėti, kai analizatorius pajaučia sukimo starteriu impulsus.

Varikliuose su skirstytuvine uždegimo sistema, kurioje blokuojama kibirkštis, variklis užsives, kai diagnostinis analizatorius nutrauks kibirkšties blokavimą sukimo starteriu periodo pabaigoje.

Variklyje su statine uždegimo sistema yra atjungiamas kuro padavimas. Pabaigus testą, įjungiamas nutrauktas kuro tiekimas. Testo rezultatus analizatorius pateikia skaitmeniniame ir diagramų pavidale.

A	209	220	216	218	202	213
%Max	95	100	98	99	92	97
%Skirt.	5	0	2	1	8	3

Pav.17 Santykinės kompresijos matavimas

A eilutėje nurodytas starterio srovės dydis, reikalingas kiekvieno cilindro stūmokliui pakelti į viršutinį mirties tašką.

%Max eilutėje nurodytas starterio srovės kiekis, reikalingas įveikti kompresiją kiekviename cilindre, išreikštas didžiausios srovės procentais. Vienam (arba daugiau) cilindrai bus nurodyta 100%, o kitiems šis parametras turėtų būti keletu procentų mažesnis.

%Skirt eilutėje nurodyta, kiek procentų mažiau srovės reikėjo kiekviename cilindre kompresijai įveikti.

Jeigu visi parametrai šiame teste yra 5% nuokrypos ribose, kompresijos išsibarstymas cilindruose laikomas nedideliu. Jei bent viena reikšmė skiriasi daugiau nei 10% (%Skirt yra daugiau nei 10%), tikėtina, jog tame cilindre yra gedimas. Tuomet reikėtų pamatuoti kompresiją kompresimetru.

Keturių cilindrų varikiams rezultatai gerai atitinka cilindrų kokybę, tuo tarpu šešių cilindrų varikiams parametrai reikšmės persidengia cilindrų atžvilgiu. Aštuonių cilindrų varikliams persidengimas toks didelis, jog mažiausią srovę iš tiesų gali atitikti ankstesnis cilindras.

Atkreipkite dėmesį, jog variklio temperatūra ir trintis jame, turi didelę įtaką starterio vartojamai srovei. Labai karštas arba šaltas variklis, taip pat ir variklis, kuriame yra nauji stūmoklių žiedai bei veleno įdėklai, gali vartoti didesnę, nei normali, starterio srovę. Taigi, kompresijos netolygumai taps užmaskuoti.

Starterio srovės reikšmės parodo kompresijos atskiruose cilindruose vienodumą. Tai įmanoma, kadangi starterio reikalaujama srovė atitinka starterio apkrovą, t.y. sukimo momentą, o šis kinta, stūmokliams įveikiant kompresiją cilindruose ir judant atgal.

Galios balansas

Varikliuose, su skirstytuvine uždegimo sistema, galios balansą arba kiekvieno cilindro galios indėlių kitų cilindrų atžvilgiu, galima nustatyti išjungiant po vieną žvakę ir matuojant RPM pokytį. (RPM – anglų kalboje naudojamas sutrumpinimas termino variklio apsisukimai per laiko vieneta).

Automatiniame režime diagnostinis analizatorius nuosekliai blokuoja kibirkštį kiekviename cilindre ir parodo bei išsaugo kiekvieną cilindrą atitinkantį pradinį ir baigiamąjį RPM.

Kuo daugiau sumažėja RPM, tuo didesnis buvo atjungto cilindro galios indėlis. Jei visų cilindrų galios indėlis vienodas, RPM sumažėjimas bus vienodas visiems cilindrų. Jei kuriam nors cilindrui atitinkantis RPM sumažėjimas yra tik 1/3 vidutinio kitus cilindrų atitinkančio RPM sumažėjimo, tokį cilindrą reikia toliau tikrinti kitais testais. Jei visiems cilindrų RPM sumažėja labai nedaug, reikia atjungti arba "apgauti" laisvos eigos stabilizavimo sistemas, kurios gali padidinti sūkius, atsiliepdamos į kibirkšties blokavimą.

Atliekant testą, būtinas pastovus uždegimo momentas, fiksuotas oro/kuro tiekimas ir pastovi variklio apkrova, kad galėtumėte palyginti atskirus cilindrų.

Stabili variklio apkrova gali pagerinti testo rezultatus. Geriausias būdas sukurti tokią apkrovą – įjungti dideliu greičiu ventiliatorių ir tolimas žibintų šviesas. Ypatingą dėmesį reikia atkreipti į tai, kad nebūtų įjungtos tokios apkrovos, kurios gali išsijungti testo metu, pavyzdžiui, oro kondicionieriaus kompresorius arba radiatoriaus ventiliatoriaus variklis. Priversdami variklį veikti didesniais sūkių, nei reguliuojama laisva eiga, sumažinama laisvos eigos kompensatorių įtaka ir įvedamas variklis į tolygesnį darbo režimą. Testui tinkamos RPM reikšmės nuo 1000 iki 2500. Didelis RPM sumažėjimas rodo gerą cilindro darbą.

Jei variklis yra be kompiuterizuotos valdymo sistemos, tai uždegimo kampas, kuro mišinys ir laisva eiga laiko atžvilgiu nekinta. Tačiau aktyvinėse valdymo sistemose galima atjungti grįžtamąjį ryšį, kad uždegimo momentas ir kuro mišinys taptų pastovūs, tuomet testo metu RPM pokyčiai nebus minimalūs, o rezultatai taps patikimesni.

Atlikus testą, prijungiami anksčiau atjungti elementai. Testo metu gali atsirasti gedimų kodai kompiuterių atmintyje, tačiau jie paprastai išsitrina patys po 50 – 100 užvedimų.

Nepakankama cilindrų galia dažniausiai būna dėl žvakių ir laidų, stūmoklių žiedų, vožtuvų ir vožtuvų spyruoklių gedimų, vakuomo sistemos nesandarumų, netinkamo kuro mišinio, galvutės tarpinės nesandarumo ir EGR sistemos gedimų. Jei cilindrų testas rodo padidėjantį RPM, taip gali atsitikti dėl sukeistų vietomis aukštos įtampos laidų, atviro įsiurbimo vožtuvo, nesandarios EGR sistemos arba tai gali būti variklio valdymo kompiuterio efektas.

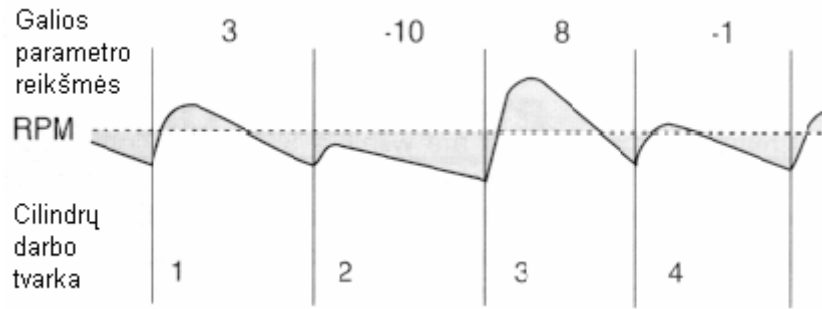
Šio testo rezultatai, lyginant juos su *elektroninės kompresijos* ir *uždegimo ritės antrinės grandinės* testų rezultatais, gali suteikti papildomos informacijos apie tikėtiną blogo cilindrų veikimo priežastis.

Galios indėlis

Šį testą atlieka ne visi diagnostikos analizatoriai. Testo metu pateikiama informacija apie kiekvieno cilindro galios indėlių į bendrą variklio galingumą, nenaudojant kibirkšties blokavimo. Atliekant testą, analizatoriaus procesorius, pagal tam tikrą algoritmą apskaičiuoja, kiek padidėja smagračio sukimosi greitis, įvykus kiekvienam cilindre darbiniam taktui.

Pav.18 pateiktoje diagramoje parodyta, kokią įtaką RPM turi cilindrų galios skirtumas variklio darbo takto metu. Šiam testui atlikti būtinas pastovus uždegimo momentas, pastovus oro ir kuro tiekimas, taip pat pastovi variklio apkrova, kad galima būtų palyginti atskirus cilindrų. Pastovią apkrovą varikliui galima suteikti įjungiant elektros įrenginius – ventiliatorių dideliu greičiu, tolimas žibintų šviesas ir pan.

Tačiau, jei laisva eiga nestabili, testo metu padidinami sūkių iki 1200 RPM. Esant mažam RPM, rezultatai gaunami patikimesni, jei variklis veikia stabiliai. Taip pat gali būti naudinga šiam testui atjungti grįžtamąjį ryšį per deguonies daviklį.



Pav.18 Galios indėlio grafikas

Mažą galią turinčio cilindro galios skirtumo parametro reikšmė bus neigiama. Tolygiai veikiančiuose varikliuose galios skirtumas neviršija 5. Neveikiančiam cilindrai šis parametras paprastai būna didesnis nei –15. Nepakankamai galios cilindrai dažniausiai turi dėl susidėvėjusių arba trūkusių stūmoklių žiedų, vožtuvų ir vožtuvų spyruoklių, pažeistos galvutės tarpinės, vakuumo sistemos nesandarumų, netinkamo kuro mišinio, žvakių, laidų ir EGR gedimų. Jei cilindro galios testas rodo padidėjusį RPM, taip gali būti dėl sukeistų vietomis aukštos įtampos laidų, atviro įsiurbimo vožtuvo, nesandarios EGR sistemos arba tai gali būti variklio valdymo kompiuterio sukeltas efektas.

Šio testo rezultatai, lyginant juos su *elektroninės kompresijos* ir *uždegimo ritės antrinės grandinės* testų rezultatais, gali suteikti papildomos informacijos apie galimas blogo cilindro darbo priežastis.

Parametrai nuskaitomi pagal RPM kiekvieno cilindro darbo takto metu ir pakoreguojami, kad daugumai variklių parametrai reikšmės būtų panašios. Atskirų cilindro parametrai reikšmės turi būti kuo vienodesnės. Aštuonių ir daugiau cilindro varikliams silpnas cilindras gali būti nurodytas vėlesnėje pozicijoje, nei iš tiesų yra. Pavyzdžiui, jei blogai veikia cilindras Nr.4, tai jis bus nurodytas, kaip cilindras Nr.5. Varikliams su ypač sunkiais smagračiais blogai veikiančio cilindro efektas gali pasiskirstyti dviem ar net trimis gretimais cilindrams. Varikliams, kurių uždegimo tvarka netolygi, cilindro galios skirtumas bus didelis, nors jie veikia normaliai. Pavyzdžiui, šešių cilindro varikliai, pagaminti iš aštuonių cilindro variklio bloko.

Uždegimo sistemos testas

Tai testas, kurio metu matuojami visa eilė uždegimo sistemos parametrai.

Pagrindiniai jų būtų:

įžiebimo įtampa, degimo trukmė, degimo įtampa, uždegimo energija, uždegimo kampas, uždegimo kampo nestabilumas, įkrovos laikas, įkrovos laiko nestabilumas, uždegimo ritės valdymo įtampa, ritės virpesiai.

Didžioji dalis analizatorių turi oscilografinį matavimo režimą, kurio pagalba yra pateikiama kiekvieno cilindro uždegimo kreivė. Analizuojant šią kreivę visus parametrus galima nesunkiai apskaičiuoti. Tokį analizės metodą naudoja Bosch, AVL, LBM ir kitų firmų analizatoriai. Lygiagrečiai egzistuoja ir skaitmeninis analizės metodas, kuris matavimo rezultatus vartotojui pateikia skaitmeninėje ir supaprastintų juostelinių diagramų pavidale. Tokio analizatoriaus pavyzdžiu galėtų būti amerikiečių firmos Ferret instruments prietaisas F55. Naudojant oscilografinį metodą matoma reali uždegimo kreivė, kuri leidžia visapusiškai stebėti uždegimo procesą. Savime suprantama, vartotojas turi mokėti dirbti su oscilografu. Tuo tarpu, naudojant skaitmeninį metodą, parametrai įvertinimas tampa paprastesnis ir sutrumpėja laiko suradimui.

Žemiau pateikiama lentelė Nr.1, kurioje nurodytos tipinės įvairių parametrai, kurie gali būti išmatuoti diagnostikos analizatoriais, reikšmės ir šių reikšmių interpretacija.

Lentelė Nr.1

	Matavimas	Tipinės reikšmės	Interpretacija
Uždegimo sistemos testas	Uždegimo energija (Variklis veikia)	35–55 mVsek	Tikrinama, ar nesugedę uždegimo ritės ir komutatoriai.
	Įkrovos valdymo laikas (variklis veikia)	3–4 mSek srovę ribojančiose sistemose	Patikrinami komutatoriai.
	Įkrovos laiko nestabilumas (variklis veikia)	3,0 ⁰ ir mažiau	Tikrinamas pirminės uždegimo sistemos kokybė. Tikrinkite nuo laisvos eigos iki 2000–3000 RPM.
	Uždegimo momento nestabilumas (variklis veikia)	3,0 ⁰ ir mažiau	Rodo uždegimo momento netikslumus, jei daugiau.
Uždegimo ritės pirminė grandinė	Valdymo įtampa (variklis veikia)	Elektroninei mažiau 1,5V Kontaktinei mažiau 0,3V	Parodo ritės valdymo modulio (komutatoriaus) darbą ir jo blogą kontaktą su kėbulu, jei įtampa per didelė.
	Ritės virpesiai (variklis veikia)	Elektroninei sistemai 1–4 virpesiai Kontaktinei 4–8	Patikrinama ritės ir prijungtų elementų izoliacija.
Uždegimo ritės antrinė grandinė	Kibirkšties įžiebimo įtampa	8–15 KV	Parodo žvakių tarpelių ir laidų būklę.
	Kibirkšties trukmė, reali (laisva eiga)	0,8–2,3 mSek	Parodo antrinės grandinės būklę. Galima nustatyti, ar nėra trūkių ir „trumpo jungimo“ į kėbulą.
	Kibirkšties trukmė, mažiausia (akceleracijos metu)	>0,8 mSek	Parodo susidėvėjusias žvakes ir per didelius tarpus tarp elektrodų, trūkumus žvakių laidus arba liesą kuro mišinį.