

Az irídiumgyertya

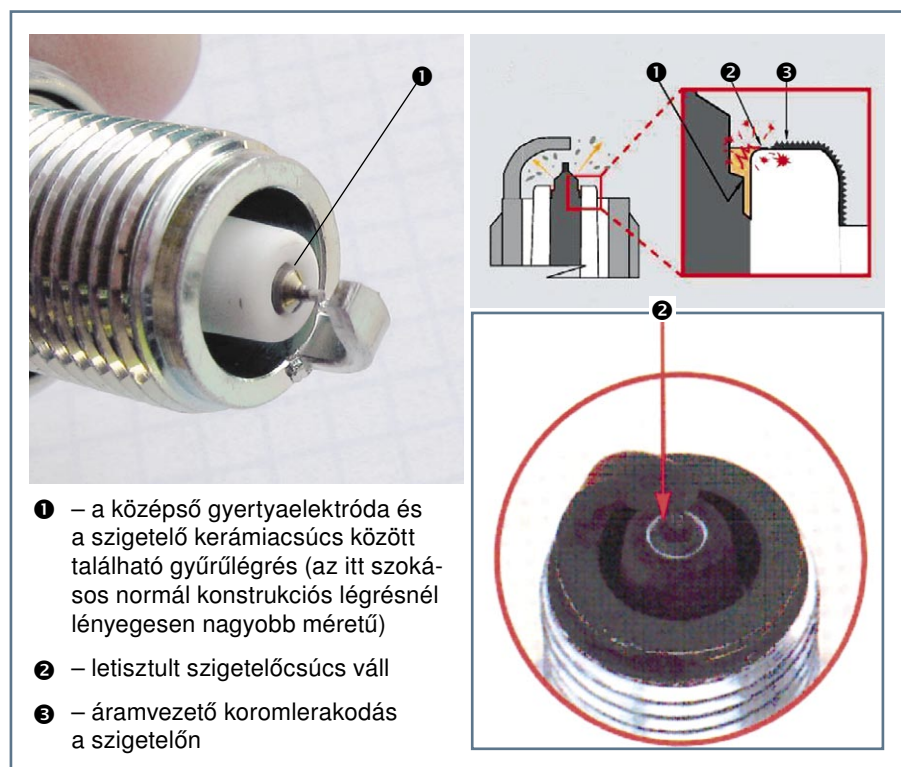
A gyújtógyertyák sem különböznek abban más dologtól, hogy vannak jók, jobbak és legjobbak. A legjobbak általában azért érdemlik ki a megtisztelő címet, mert kritikus helyzetben mutatják meg igazán, hogy mit is tudnak, és műszaki jellemzőik – az élettartamot és funkcionális paramétereket tekintve – a lehető legjobbak. Ezzel együtt az is igaz, hogy ehhez a jó, jobb, legjobb sorhoz meredeken növekvő árak tartoznak. Amiről most szó lesz, mint a legjobbak egyikéről, az az irídiumgyertya.



Az NGK Spark Plug Co., Ltd (Nagoya) japán világcég irídiumgyertyájának képeit nézve azonnal megállapíthatjuk, hogy szó sincs semmiféle forradalmian új konstrukciós megoldásról, a gyertya a jól bevált, legegyszerűbb alapfelépítést követi, tehát a standard kategóriába tartozik.

Nincs testelektroda „arzenálja”, és itt – az egyébként hasznos – elektródahornnyokat sem alkalmazták. Az első beépítésű (például VW Phaeton vagy DaimlerChrysler Maybach) és a tőle lényegében nem különböző pótalkatrészi piaci kínálatban az NGK IRIDIUM IX és

a LASER IRIDIUM Premium gyertyák „titka” a középső elektróda anyagában és kialakításában rejlik. Mielőtt azonban ezt részletesebben megvizsgálánk, nézzük meg, hogy egy gyertya feladatteljesítésében melyek a nehéz percek és hogy mitől lesz a jó még jobb.



A kritikus első másodpercek, percek

Az elektródák közötti ívképzés kritikus esete az, amikor – a motor indításakor és után – a gyertya még nem éri el az öntisztuláshoz szükséges hőmérsékletet, legalább 400–450 fokat. Ilyenkor a szigetelő kerámia felületén lerakódás képződik, mely – mint az közismert – áramvezető, tehát a gyertya söntölődik, magyarul nincs szikra. Ezen kritikus időszak „átvészelésére” számtalan testelektroda-kialakítás született, melyet a gyakorlatban alkalmaztak. Hatásmechanizmusuk az, hogy a felületi kúszóáramot nem engedik a szigetelőtesten végigfutni a gyertyaházig, hanem – az áramutat tekintve előbb – a segédelektrodák egyikére kiugrasztják. Így tehát gyújtóív képződik (inkább csak „pislákol”, de van!), és ennek révén a szigetelőtest is gyorsabban felmelegszik, a szennyeződés helyileg leég. Funkciójuk később funkciójuk nincsen, sőt a nagyobb hőelvezetés miatt inkább károsak.

A gyűrűlégrés

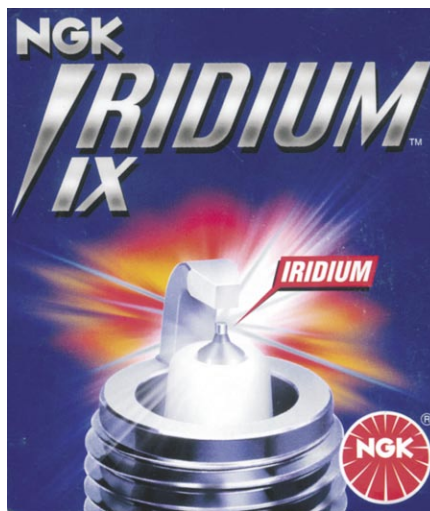
Az NGK gyertyakutatói a probléma egy másik megoldását dolgozták ki. A fotókon látszik, hogy a szigetelőcsúcsból vagy szigetelőorrból a középső elektróda „gyűrűlégrés” geometriai kialakítással lép ki. Első ránézésre nem tűnik szerencsés megoldásnak, hiszen a szennyeződés (korom, tüzelőanyag, olaj) a résekben szorult meg, tehát még nagyobb lesz a söntölődés veszélye. A kutatások azonban azt mutatták, hogy a gyújtás pillanatában az elektróda körül kialakuló villamos erőtér, illetve az erőtér-„pulzálás” – a kapacitáson felhalmozódott töltés kisülése – ezt a teret, a gyűrűlégrést, gyorsan és hatékonyan kitisztítja. Tehát a kerámiafelület egésze lehet szennyezett, a gyűrűlégrés tiszta lesz (az NGK grafikája és fotója ezt érzékletesen bemutatja), és a gyertyaelektrodákon azonnal kialakul a gyújtóív.

Ezt a gyertyát kritikus esetek problémamegoldójának is tekintik, melynek két speciális alkalmazási területe is van. Az egyik a versenyautók motorjainál jelentkezik. A pörgetett, kellően dúsított, gázfröccsel teljesen „elzsírosított” keverékű motoroknál a rajtra állásnál jelentkezik. A még hideg motort, melynek alapjáratára sincs igazán, „túráztatással, gázfröccsökkel” kell életben tartani. Amikor a rajtzászló felcsap, a motor leáll, vagy alig veszi a fordulatot. Szegény gyertya lucskosan, szennyezett nem képes egészséges szikrát adni. A másik eset a veterán autóké, motoroké – a valódi veteránokról és az elhanyagolt műszaki állapotú vagy csak megkopott öregekről van szó. Talán nem kell részletezni, hogy ott mit kell szennyeződésben a gyertyának elviselnie, és mégis jól teljesítenie. Ilyen esetekben kell – javasolja az NGK – a gyűrűlégrés hézagú irídiumgyertya.

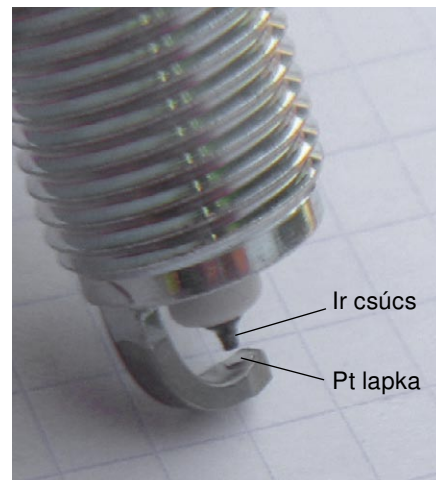
A márkakereskedők is tudnának mesélni, hogy a csoda „zsír új” autók csoda motorjai az első próbaútnál pácban hagyják őket. Ma már a motorgyártók többségé-

nél, a végátvétel során nincs melegjárás. A motor az autóban jár először egy keveset, majd a szállításnál itt-ott, a dilernél néha beindítják. A gyertya nem tud letisztulni, így sok esetben csütörtököt mond, pedig úgy egyébként kiváló. (Találkoztunk már olyan új szalonautóval, melyben, az indítási nehézségek miatti gyertyacserék eredményeként, négy különböző típusú gyertya volt!)

Az NGK/NTK európai kutatóközpontjában, a Düsseldorfhoz közeli Ratingenben, az egyik fő fékpadi és görgős járműfékpadi teszt a kritikus körülmények közötti viselkedés, üzembiztonság vizsgálata. Valóságos körülményeket (üzemállapot-sorozat, hőmérsékletet) modellező tesztciklusban – hidegkamrában futtatva – kell minden új gyertyakonstrukciónak az ő motorjában vagy reprezentáns motortípusában bizonyítani. E vizsgálati területen az NGK fékpadi tesztje egyedülálló a szakmában.



Térjünk most rá a gyertyának nevet adó anyagra, az irídiumra. Az irídium a platínacsoportba tartozó fémes elem, vegyjele Ir, atomsúlya 192,217, olvadáspontja 2447 °C, sűrűsége 22,55 g/cm³. A tiszta



irídium ezüstösen fényes fém, a rávetülő fényben a szivárvány színeiben játszik, 1803-ban fedezte fel Tennant. Meglehetősen törékeny, fehérizzón kissé nyújtható, oxigénben a legerősebb hevítésénél sem oxidálódik, savakban oldhatatlan.

Az irídium a fenti anyagok közül szinte minden felsorolt tulajdonságával kiemelkedik, így kiválóan alkalmas arra, hogy belőle vékony (kis rúdátmérőjű) középső elektróda legyen. A kompromisszumot az élettartam vonatkozásában kellett korábban megkötni: az elektróda – anyagfogyása (elhordás, erózió) miatt – túl vékony anyagból, amely igen előnyös, nem készülhetett. A kompromisszumban az irídium jelenti a megoldást: az NGK 0,6 mm-es középső elektródahúza-átmérőt talált a legmegfelelőbbnek. (Megemlítjük, hogy más gyártó 0,4 mm-ig is „mérészkedett” elmenni.)

A vékony jobb

Itt térjünk rá arra, hogy a gyújtás szempontjából a vékony elektróda miért jó! A vékony elektródából kilépő íváramcsatorna koncentráltabb, az első plazmafázisa intenzívebb, így a keverékben a tűzfészek kialakítása határozottabb. Az ívet nagyobb légrésben lehet fenntartani. A vékony elektróda erőtere koncentráltabb, elektronemissziója határozottabb, és kisebb szekunderfeszültségnél már bekövetkezik, mint a mai hagyományos gyertyák vastagabb középső elektródáinál. Van még egy nagyon fontos tényező: a vékony elektróda a tűzfészek közvetlen környezetében kisebb hőelvonású, így az ív energiájából több hőt tud átadni a keveréknek.

Tulajdonság	irídium (Ir)	platina (Pt)	nikkel (Ni)	arany (Au)	ezüst (Ag)
Olvadáspont (°C)	2446	1769	1453	1063	960
Szakítószilárdság (N/mm ²)	241	30,2	146,7	28,1	28,1
Fajlagos ellenállás (μΩm)	1260	2522	630	1260	315
Keménység (HV, 20 °C)	240	40	160	25	26

A vékonyabb elektródájú, nagyobb gertyahézagú gyertyával lényegesen kedvezőbb ciklusegyenlőtleniséget, azaz járásegyenlőtleniséget értek el a kutatók (biztosabb a (be)gyújtás, azaz a tűzfészek létrehozása, biztosabb a lángfront indítása, még helyileg szegényebb keverékben is). Az NGK 100%-os gyújtásbiztonságot ígér, szélsőséges, de még acceptálható körülmények között is, mely az emisszió, és nem utolsó sorban a lambdaszonda és a katalizátor védelme szempontjából kiemelkedően fontos. Az eddigi megvalósításának egyedül az vett gátat, hogy a hagyományos anyagú, még a platínát is beleértve, középső elektródájú gyertyák élettartama, vékony elektródával, lényegesen kisebb az elvárhatónál. Az irídium adja a megoldást! Az irídium természetesen csak a középső elektróda legvégén található, hiszen itt fejt ki hatását a vékony elektróda, és ez a fogyó elem. Technológiai bravúr az, ahogy a vasanyagú középelektrodát és az irídium-csúcsot lézerrel összehegesztik. Természetesen a nagyobb élettartam csak „egyirányú” gyertyára igaz, amikor az elektronemittálás a központi elektródáról történik. Ez a gyújtórendszer függvénye. Duplaszikkrastrafónál a hatás az egyik gyertyánál fordított, tehát az ív a testelektrodát hordja el. Az NGK LASER IRIDIUM gyertyájánál a testelektrodára platina-„foltot” visznek fel, így ez irídium-platina gyertya!

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy kísérletekkel tudományosan és a gyakorlatban is igazolt a vékony középelektrodájú gyertya lánginicializálásra, a tűzfészek biztos kialakulására, magyarul gyújtásra gyakorolt kedvező hatása, még a legkedvezőtlenebb körülmények között is. Az elvárhatóan nagy élettartam, akár 150 ezer km, vékony elektródával csak úgy érhető el, ha az elektróda anyaga irídium nemesfém. A gyertyazárlat veszélyét pedig az NGK a gyűrűlégrés kialakításával, és annak elektromos „erőtértisztításával” oldja meg.

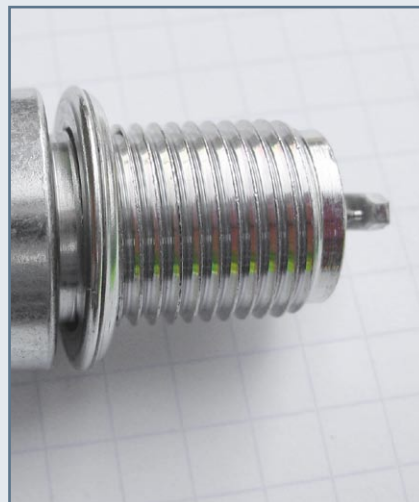
Dr. Nagyszokolyai Iván

Forrás:

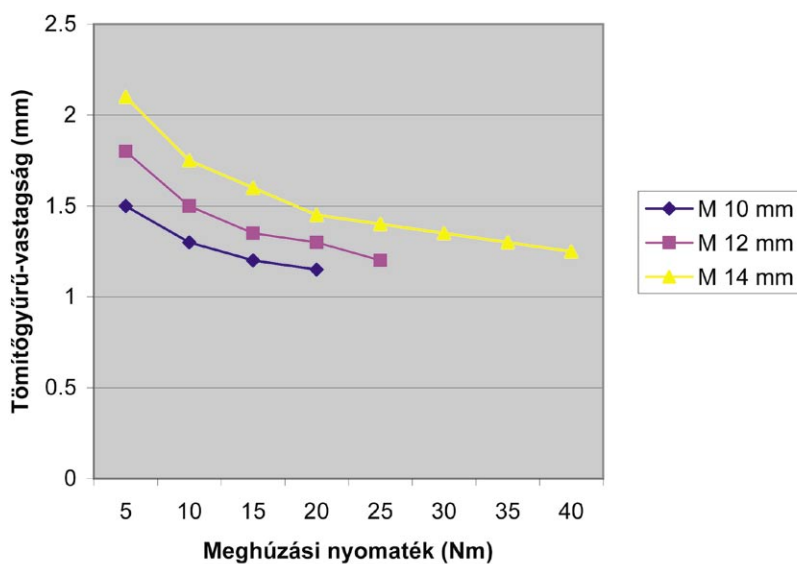
– konzultáció az NGK ratingen-i európai Fejlesztő Központjában a Birner Hungaria Alkatrész Kft. jóvoltából,
– S. Pischinger, John B. Heywood: Einluss der Zündkerze auf zyklische Verbrennungsschwankungen im Ottomotor, MTZ 1991/2 p. 82–92.

Gyújtógyertya-túlhúzás

A gyújtógyertyák meghibásodását – ezt mutatja a garanciális reklamációk többsége – a gyertya túlzott nyomatékmal, nem előírászerűen, hanem „érzéssel” történő meghúzása okozza. Ha az ügyfél gyertyára vonatkozó panasszal jelentkezik, az elbírálásnál először az összenyomódott alátét vastagságát mérik meg, és az alábbi táblázat, illetve diagram segítségével, melyet most az NGK, illetve a Birner Kft. jóvoltából közzéteszünk, megállapítják a meghúzási nyomatékot. A túlhúzás szakszerűtlen beszerelésnek minősül, mely a garancia elvesztését vonja maga után.



Tömítőgyűrű-vastagság a meghúzási nyomaték függvényében



Az előírtas meghúzási értékeket az alábbi táblázat mutatja:

Gyertyamenet	Meghúzási nyomaték (Nm)	Elfordítás (fordulat)	
		első beszerelés	ismételt beszerelés
Ø 14 mm	25–30	1/2–2/3	1/12–1/8
Ø 12 mm	15–20	1/2–2/3	1/12–1/8
Ø 10 mm	10–12	1/2–2/3	1/12–1/8