



Ahonen Competitionin Renault Meganella mittaustulokset olivat erittäin tasaista luettavaa.

sytytystulppamalli. Se antaa kolme kipinää/sytytysjakso.

Iridium Racingin erikoisuutena on viistetty sytytystulpan runko, mahdollisimman vähän tiellä oleva sivuelektrodi ja pienihalkaisijainen

iridiumkeskielektrodi.

Myös muilla valmistajilla on ZC:n kaltaisia, iridiumista valmistettuja tulppamalleja. IR-mallia voi käyttää myös voimakkaasti ahdetuissa turbomootoreissa, koska se on pie-

Renault Meganella suoritettut sytytystulppatestit			
Auto	Sytytystulppa	Vetopyöräteho	Huomautukset
Renault Megane 2.0	Bosch Super4	194,4 hv	Vertailusytytystulppa, 4-kärkirakenne, lähes vastaava kuin Brisk TR malli.
	Bosch Super4, ennakko -1 aste	195,3 hv	
	Brisk LGS	194,2 hv	
	Brisk LGS, ennakko -1 aste	195,8 hv	Suurin teho
	Brisk TR	194,3 hv	Lähes vastaava kuin vertailusytytystulppa
	Brisk IR, kärkiväli 1,0mm	195,2 hv	
	Brisk IR, kärkiväli 0,8mm	194,9 hv	
	Brisk IR, kärkiväli 0,8mm, ennakko -1 aste	194,1 hv	Pienin teho

nen keskielektrodin ansiosta helppompi sytytysjärjestelmälle.

Yhteisenä tavoitteena kaikilla malleilla on kasvattaa palotapahtuman alkuvaiheen nopeutta ja pienentää palotapahtuman varianssia.

Tällöin moottorista ulossaatava teho kasvaa.

Käytännön kokeet

Koska suomalainen ei usko yhtään

Sytytystulpan keksijänä voidaan pitää Edmund Bergeria (1839) tai ensimmäisiä sytytystulppapatenttien jättäjiä (1800-1900-luvun taitteessa). Heitä olivat aikansa suurmies Nikola Tesla, Richard Simms ja Robert Bosch.

Sytytystulppa on pitkän historiansa aikana muuttunut suhteellisen vähän. Ensimmäiset versiot on helposti tunnistettavissa sytytystulppiksi. Luonnollisesti matkan varrelle mahtuu kaikkennäköisiä "kokeiluhäkkyröitä". Kuitenkin peruserä on aina pysynyt samana: elektrodien väliin syntyvä kipinä käynnistää palamisen.

Kehitystä on tapahtunut materiaalinvalinnoissa ja sähkön käyttäytymiseen liittyvissä asioissa. Materiaalipuolella sytytystulpan eriste ja elektrodimateriaalit ovat muuttuneet ja kehittyneet. Erityisesti materiaalien kehitys on ollut autoilijalle mielenkiintoinen muutos. Sen ansiosta tulppien vaihtoväli on kasvanut nykypäivän platinatulppien jopa 90 000 kilometriin.

Sytytystulpan anatomiaan voimme tarkemmin tutustua oheisen kuvan avulla.

Tärkeä lämpöarvo

Ideaaliosuhteissa sytytystulpan "työmaa" vaikuttaa helpolta. Todellinen tilanne on toinen, sillä polttomoottori ei aina käy ideaaliosuhteissa. Oloja heikentävät moottorin vaihteleva kuormitus, lämpötilat, seossuhteet ja epätäydelliset palotapahtumat. Nämä muodostavat sytytystulpan pintoihin nokikerroksen (epätäydellisesti palanut polttoaine), joka johtaa jännitettä pois elektrodeilta. Nokikerros saattaa kasvaa niin paksuksi ja sitä pitkin poisjohtuva jännite niin suureksi, ettei kunnollista kipinää synny, ja moottorin toiminta häiriintyy. Myös öljy tms. lika aiheuttaa vastaavan ilmiön.

Nokikerrosta ei pääse kertymään, mikäli ilma/polttoaineseosuhde ja sytytystulpan toimintalämpötila ovat oikealla alueella.

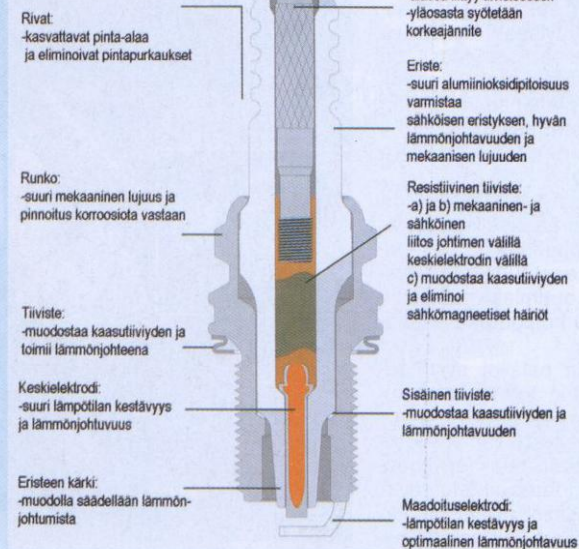
Tulpan lämpöarvolla on suuri merkitys nokikerroksen kertymiselle. Lämpöarvolla tarkoitetaan sytytystulpan kykyä johtaa lämpöä sylinterikanteen. Liian kylmän tulpan pintaan muodostuu nokikerros, kun taas liian kuuma tulppa aiheuttaa heikentyksen vaaran.

Vakiomootoreissa käytetään vähemmän lämpöä siirtäviä tulppia kuin kilpamootoreissa. Syy on yksinkertainen. Kil-



Sytytystulppa: Muuttunut mutta ennallaan

Sytytystulpan rakenne



Sytytystulppia historian varrelta, vanhemmatkin ovat yhä tulppiksi tunnistettavissa.

pamootoreissa pystytään käyttämään enemmän polttoainetta aikayksikköä kohden, jolloin sytytystulpan lämpökuormitus on suurempi ja siten myös jäähdytstarve.

Useimmiten sytytystulpan lämpöarvo täytyy muuttaa, jos vakiomootoria ryhdytään viritämään.

Kipinän muodostuminen

Tulpan tärkein tehtävä, polttoaine/ilma-seoksen palamistapahtuman aloittaminen, käynnistyy monimutkaisen tapahtumasarjan seurauksena. Tarkastellaan hieman kipinän syntyä, koska sillä on oleellinen merkitys moottorin toiminnan kannalta.

Ilma/polttoaineseoksen ionisoituminen on oleellisin tekijä kipinän aikaansaamiseksi. Ionisoituneessa tilassa ilma/polttoainemolekyylit muuttuvat sähköneriteestä johteeksi, jolloin sähkö voi kulkea elektrodien välillä ja kipinä muodostuu. Ionisoituminen tapahtuu, kun jännite nousee elektrodien välillä riittävän suureksi ja aina paikassa, jossa on ionisoitumiselle edullisimmat olosuhteet.

Kipinänmuodostamiseen vaadittava jännite on hyvin korkea. On kuitenkin tekijöitä, joilla vaadittavaa jännitettä voidaan alen- taa. Niitä ovat lyhyempi elektrodien välinen etäisyys, niiden korkeampi lämpötila tai pienempi pinta-ala, materiaali (esim. hopea on "parempi" kuin platina), sekä rikkaampi ja kuumempi seos.

Korkeampi ilma/polttoaineseoksen paine puolestaan korottaa vaadittavaa jännitettä. Käytännössä ainoat vaikutusmahdol-

Monasti viritettyjen autojen käyntihäiriöt johtuvat sytytysjärjestelmän riittämättömyydestä

lisuudet ovat muuttaa elektrodien välistä etäisyyttä ja valita pienellä keskielektrodilla varustettu tulppa.

Yhteen kipinään sisältyy kolme osaluuetta: purkaus-, kaari- ja hehkuvaihe. Purkausvaihe aiheuttaa ilma/polttoaineseoksen ionisoitumisen, jossa tyypillisesti jännite ja virta ovat suuria (~15 000 V, ~100 A), mutta kesto on erittäin lyhyt (~10 nanosekuntia = miljardisosasekuntia).

Purkausvaiheen jälkeen elektrodien väli-