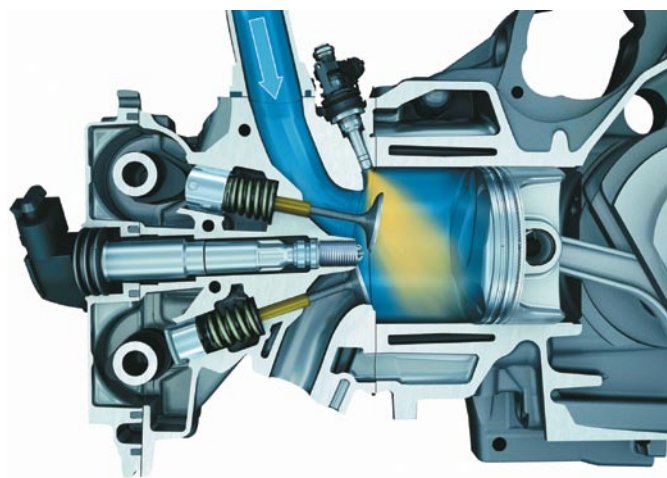


# Közvetlen befecskendezés és PDK a Porsche 911 modellcsaládban



A 60. születésnapját ünneplő Porsche július 5-én mutatta be a 911 Carrera új generációját, négy új modellt, két kupét és két kabriót. Az új 911 modellcsalád több jelentős műszaki újdonsággal lépett elő, ezek közül kettő mindenképpen kiemelésre méltó: a Porsche itt mutatja be újonnan fejlesztett hathengerű benzines, közvetlen befecskendezéses boxermotorját, valamint elsőként egy sorozatgyártású sportkocsiban a Porsche dupla kuplungos váltót.

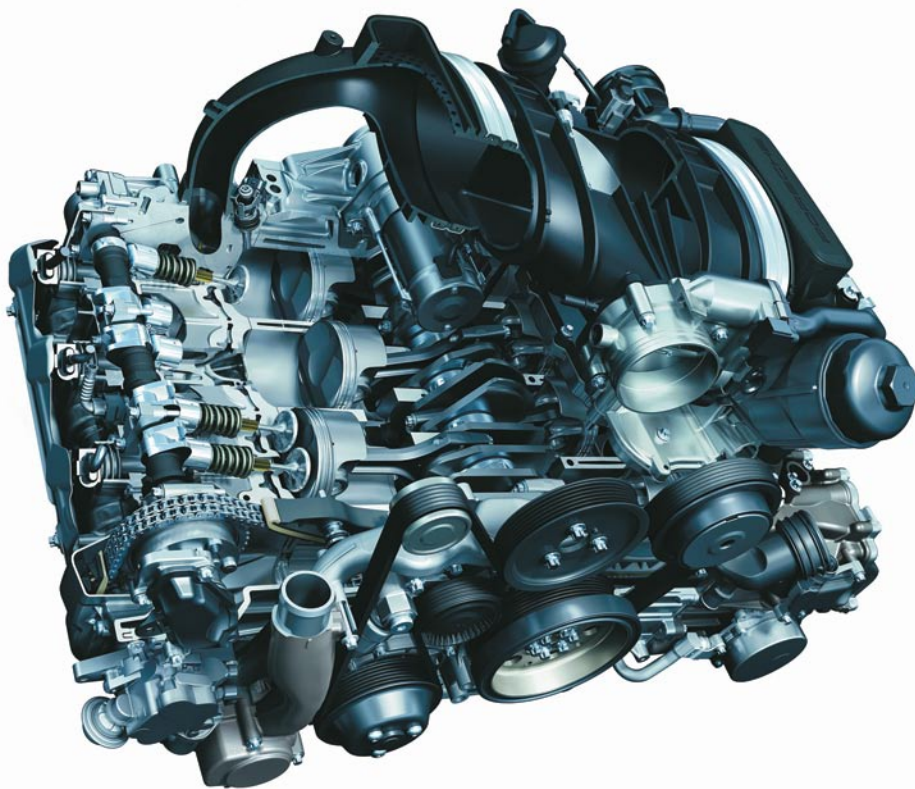


## Az új boxermotor

A közvetlen befecskendezés porlasztóinak integrálása a hengerfejekbe a boxermotor továbbfejlesztésének csúcspontja – mint mondják a gyáriak. Ezért egy kétrészes, integrált forgattyústengely-csapággal ellátott forgattyúház váltotta fel az eddig négyrészes blokkot. A forgattyús tengelyt, az égéstér geometriáját és az olaj- és vízszivattyút is teljesen átalakították. Az

új erőforrás 6 kilogrammal könnyebb és mintegy 60 milliméterrel alacsonyabban kerülnek beépítésre. A Carrera Coupéban a 3,6 literes új boxermotor foglal helyet, amely 254 kW teljesítményre képes (15 kW-tal több, mint az előd), maximális forgatónyomaték 390 Nm (370 Nm volt). A Carrera 4,9 másodperc alatt gyorsul 100 km/h sebességre (4,7 másodperc a dupla kuplungos váltóval), végsebessége 289 km/h. A Carrera S-Coupé modellek

a 283 kW teljesítményű 3,8 literes verziót kapják, és 4,7 (4,5) másodperc alatt gyorsulnak 100 km/h-ra, végsebességük több mint 300 km/h. A maximális forgatónyomaték 420 Nm (400 Nm helyett). A jobb teljesítményértékek ellenére a fejlesztők csökkenteni tudták az átlagos üzemanyag-fogyasztást. A Carrera Coupé átlagosan 10,3 litert fogyaszt (PDK-váltóval 9,8 litert), míg a Carrera S értékei 10,6, illetve 10,2 liter. A gyártó által megadott



szén-dioxid-kibocsátási adatok 230 és 250 gramm között váltakoznak kilométerenként. Az új erőforrások teljesítik az Euro 5-ös normát, valamint az amerikai LEVI-előírásokat.

A több mint 12 százalékos tüzelőanyag-takarékosság az optimalizált levegő-üzemanyag keveréken alapul, amely az égést tisztábbá és teljesebbé teszi. Másrészt az elpárolgott tüzelőanyag csökkenti az égéstér levegőhőmérsékletét, és nagyobb kompresszió lehetőségét adja, melynek maximális értéke 12,5:1. A keverék homogén, a befecskendezés az égéstérbe terheléstől és fordulatszámától függően akár 120 bar nyomással történhet. A Porsche nem piezoinjektort használ, hogy az erőforrás világszerte mindenhol, alacsony minőségű tüzelőanyagnál is használható legyen. A befecskendezőporlasztó a két szívószelep között helyezkedik el, és közvetlenül a két beszívott levegőáramra irányul. Így elkerülhető a tüzelőanyagfilm kialakulása a hengeralon.

A motor beindítása után közvetlenül, az első munkaütemek alatt az ún. nagynyomású rétegezett keverék létrehozásával segítik csökkenteni a tüzelőanyag-fogyasztást és a károsanyag-kibocsátást. A befecskendezés közvetlen a sűrítési ütem vége előtt történik. A benzint ilyenkor közvetlenül a dugattyúkamrába fecskendezik, ahol ré-

tegezett keverék alakul ki. Meggyújtható keverék levegőperdülettel, párolgással a gyújtógyertyánál jön létre. A motorindítás nagynyomású, rétegezett keverékű üzeme után a katalizátorfelmelegítési fázis következik: többszörös befecskendezés és késleltetett előgyújtás segít növelni a kipufogógáz hőfokát. Ezzel és a katalizátor motor közeli beépítésével – közvetlenül a jobb és bal könyökcső mögötti elhelyezéssel – lerövidítették a katalizátor felmelegítésének időszükségletét.

A többszörös befecskendezést a felső terhelési tartományban, 3500  $\text{min}^{-1}$  fordulatszámig állították be. Ez az eset lép fel például, ha a vezető egy köztes gyorsításnál a gázpedálra lép, kis fordulatszám mellett. Ekkor az égéshez szükséges tüzelőanyag-mennyiséget több egymást követő befecskendezési folyamatra osztják. A befecskendezések a szívóütem alatt, nyitott szívószelepeknél történnek. Minden egyéb üzemi tartományban a tüzelőanyagot egyetlen folyamatban fecskendezik be.

Az alapmotor új koncepciójának lényege a nagyobb integráltság – az alkotóelemek számát 40 százalékkal csökkentették, és az erőforrás merevségét 22 százalékkal növelték. Kétrészes forgattyúház helyettesíti például integrált forgattyútengelyházzal az eddig használt négyrészes blokkot. A teljes konstrukció könnyebb és egyben

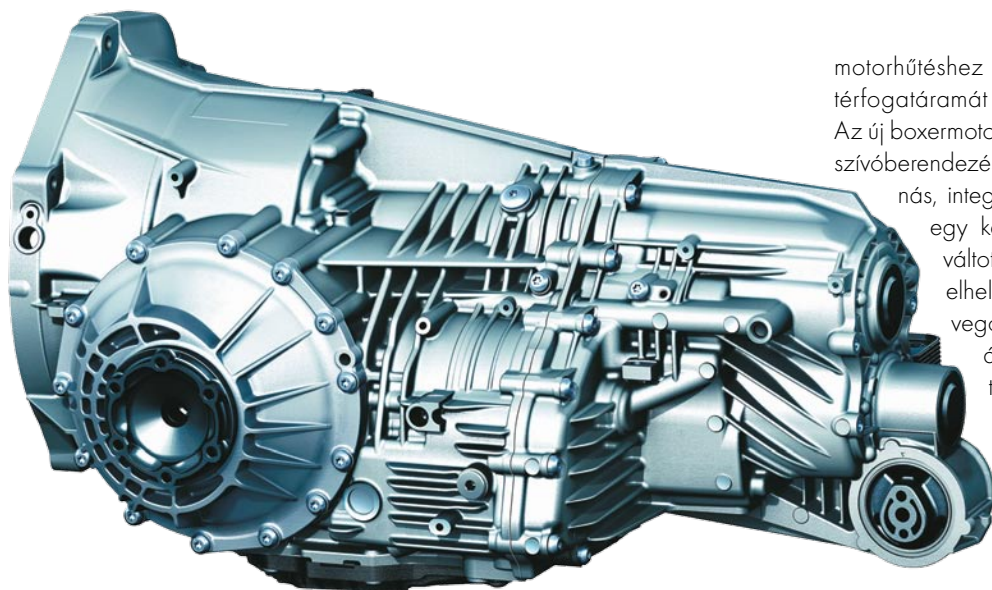
stabilabb is. Hét százalékkal csökkent a forgómozgást végző elemek száma, miközben az új, terhelhető vezérműláncok feleslegessé teszik az eddigi közbenső tengelyt, amely a vezérműláncok meghajtójaként a bütykös tengely terhelését csökkentette.

Ezzel egyidejűleg a Porsche mérnökei megnövelték a motor hőterhelhetőségét és mechanikus robusztusságát azzal, hogy átálltak a nyitott hengertömb (open-deck) konstrukcióról a zártra (closed-deck). Hatásai: a henger nagyobb alakstabilitása, csökkenő olajfogyasztás és a kisebb sűrűdés.

A forgattyús tengelyt és az égéstérrel a 3,6 literes és a 3,8 literes erőforrásoknál is újrakonstruálták. A löketet a 3,6 literes motornál 1,3 milliméterrel, 81,5 milliméterre csökkentették, a furatot 96-ról 97 milliméterre növelték. A 3,8 literes változatnál a löketet 82,8-ről 77,5 milliméterre csökkentették, a furatot pedig három milliméterrel, 102 milliméterrel megnövelték. A teherbírás csökkentése és a maximális fordulatszám 7300-ról 7500  $\text{min}^{-1}$  való növelése érdekében a mérnökök a szívó és kipufogó bütykös tengelyeket újraméretezték. A szívószelepek szelepelemelő tökéjének átmérőjét ezért 33-ról 31 milliméterre csökkentették, a kipufogószelepeknél pedig 33-ról 28-ra.

A hatékonyság növelésének másik módja az új Porsche-motorok esetén az olajház-tartás optimalizálása volt. Az olajkört az integrált száraz karterkenés elvei alapján alakították ki, és ezért egy négy szívó- és először egy elektronikus igényvezérelt olajnyomás-szivattyúból álló rendszert alkottak. A motormenedzsmint az aktuális igényhez igazítja a teljesítményt, melyben egy hidraulikusan, axiálisan eltolható fogaskerék a fogszélességet és az olajszivattyú kerékészletének kiszorítási térfogatát változtatja. Így az olajszivattyú összekapcsolja a csekély energiafogyasztást az igényvezérelt kenéssel.

A hengerfejen a hőelvezetés biztosítása érdekében a hűtőcsatornákat átdolgozták, és a legforróbb hely a kipufogószelepnél pótlólagos hűtést kap. A vízszivattyú kivitelezése és elhelyezése külön modulként a forgattyús házon kívül van, ez is új megoldás. Előnye a vízszivattyú nagyságának rugalmas meghatározása, valamint a karbantartás egyszerűsítése. A megnövelt motorteljesítményhez és az elégséges



motorhűtéshez igazodva az új vízszivattyú maximális térfogatáramát 20 százalékkal növelték.

Az új boxermotor család a levegőt a teljesen újratervezett szívóberendezésen keresztül nyeri. Az eddigi egycsatornás, integrált légszívóoros levegőszűrő rendszert egy kétszatornás, két beszívóhelyes rendszer váltotta fel szétválasztott, a hátsó fedélben elhelyezett beszívónyílásokkal. A beszívott levegő már nem egy lemezes szűrőn keresztül áramlik át, hanem két hengersizűrőn, ezáltal csökken a beáramlási ellenállás.

### A PDK-hajtómű

A kétkuplungos, azaz a váltó a váltóban rendszer nem új a Porschénél, 1985-ben versenyre szánt járműbe építették az első PDK-t, akkor még a rövidítés Porsche Dual Kupplung-ot takart. A Porsche-versenyzők így jobban tudtak gyorsítani, és váltáskor is mindkét kezük a volánon maradhatott. A mai PDK-nak – Porsche Doppelkupplungs-getriebe, azaz két tengelykapcsolós hajtóműnek 7 előremeneti fokozata van, és az automatikus váltók menetkomfortját a szekvenciális versenyváltók kapcsolási dinamikájával ötvözi. A PDK – mivel automatikus funkcióval is rendelkezik – a Carrera és a Carrera S modellek esetén a Tiptronic S automatikus nyomatkékváltót váltotta. Az optimalizált és adaptív váltóprogramnak köszönhetően a PDK javítja a gyorsulást és csökkenti a fogyasztást. A jelenlegi Carrera S Coupé 4,5 másodperc alatt, vagyis 0,2 másodperccel gyorsabban gyorsul nulláról 100 km/h-ra, mint a manuális hatsebességes váltóval. A Sport Chrono Plus csomagon belül a Porsche egy Launch Control nevű startautomatikát is kínál, amely verseny módban 4,3 másodperces gyorsulást eredményez.

A klasszikus hátsókerék-meghajtású modellek után Carrera 4 és 4S néven az összkerekhajtású variánsok is megjelentek a kínálatban, melyek hátsó része 44 milliméterrel szélesebb, mint a kétkerék-hajtásúaké, tehát kívülről is megkülönböztethetők. Az új, elektronikusan vezérelt összkerekhajtás precíz reakciógyorsasága intenzívebb vezetési élményt nyújt. Az összkerekes Carrera 8,5 százalékkal nagyobb teljesítményű, miközben 12,9 százalékkal kisebb a tüzelőanyag-fogyasztása és 15,4 százalékkal kisebb a szén-dioxid-kibocsátása. Az eddigi viszkokuplungos megoldást az elektronikusan vezérelt Porsche Traction Management (PTM) váltotta. A 911 Turbo számára kifejlesztett és a Carrerához igazított rendszer a tipikus Porsche vezetési élményt nagyobb menetstabilitással, tapadással és agilis kormányzással ötvözi. A váltó hatsebességes manuális, de választható a Porsche dupla kuplungos váltója is. Az összkerekes modellek később, október 25-től lesznek megvásárolhatók. Az alapárak 89 577 euró és 111 473 euró között alakulnak.

