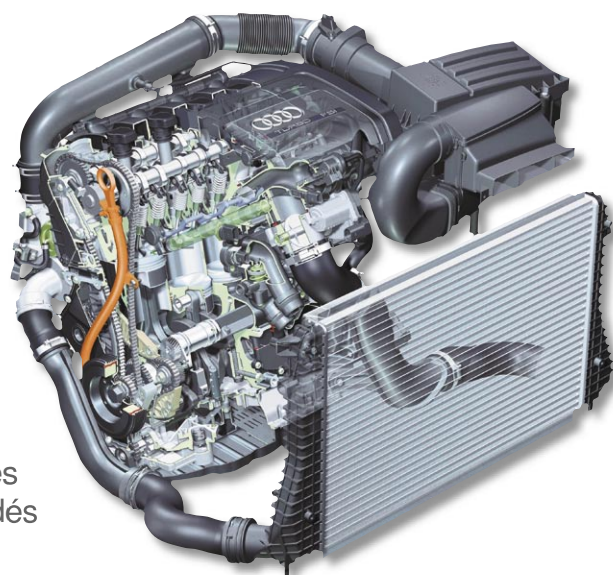


Az Audi 1,8 l-es T-FSI-motorja

A közvetlen befecskendezést turbófeltöltéssel kombinálva 2004-ben alkalmazta először az Audi, az akkor megjelent 2,0 literes T-FSI-motorjában. A legújabb 1,8 literes T-FSI-motor egy teljesen új alapot egyesít a T-FSI égési eljárás éppen aktuális fejlesztési fokozatával. A következőes továbbfejlesztés eredménye többek között a forgatónyomaték-növekedés és a fogyasztás további csökkentése.



Az Audi szerint a felső kategóriás Otto-motoroknál a teljesítménynövelés, a fogyasztás, valamint a károsanyag-kibocsátás csökkentésének legkedvezőbb útja a közvetlen befecskendezés és a turbófeltöltés kombinálása. A 2004-ben bevezetett T-FSI-konceptióra alapozva egy új alapot fejlesztettek ki, melynek garantálni kell a 100 kW/liternél nagyobb fajlagos teljesítményt. A nagy nyomású befecskendezőrendszer és a korábbról ismert kipufogógáz turbófeltöltő integrált modul ehhez a kisebb 1,8 litereshez illesztették.

Kiegyenlítő tengelyhajtások a forgattyúházban

A szabad másodrendű és a váltakozó forgatónyomatékok csökkentésére az integrált kiegyenlítő tengelyrendszert a forgattyúházban helyezték el (1. ábra), a forgattyús tengelyről láncsal hajtják. Az integrált kialakítás a szokásos, ún. hozzácsatolt rendszerrel szemben számos előnyt jelent a költségek, a tömegcsökkentés és a forgattyúház merevsége terén. A kiegyenlítő tengelyek három helyen csapágyazottak, anyaguk gömbszéntes öntöttvas.

A forgattyúház szokásos szoknyás tömb (blokk) konstrukciójú, zárt felsőrészel (deckplate), GJ1 250 jelű lemezgrafitos öntöttvasból készül. A 2. ábrán az alapot motor akusztikai viszonyokat javító megoldásai láthatók. Külön kiemelendő a szoknya merevítése. A csapágyfedeleket nemcsak a csapágybakokhoz szorítják csavarok, hanem a forgattyúház szoknyájához is rögzítik keresztirányú csavarokkal.

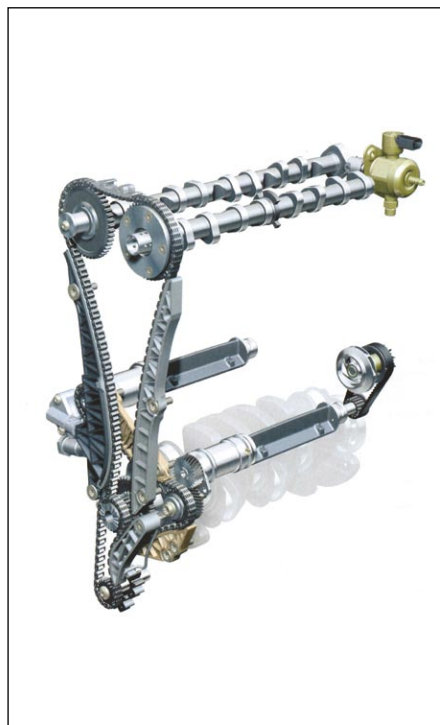
A vezérmű

Átfogó elővizsgálatok alapján állapították meg, hogy a 6,25 mm-es fogazott lánc egyrészt a vezérműhajtásban, az olajszivattyú-

Megnevezés	Mértékegység	Érték
Lökettérfogat	cm ³	1798
Löket	mm	81,4
Furat	mm	82,5
Blokkmagasság	mm	220
Sűrítési viszony	–	9,8 (–0,4)
Hengertávolság	mm	88
Forg. teng. csapágy	db	5
Főcsapágyátmérő	mm	58
Szívószelep Ø/löket	mm	33,85/10,7
Kipufogószelep Ø/löket	mm	28/8
Vezértengely-állítás, szívó bütyköstengely	°ft	60
Max. teljesítmény tartománya	kW/min ⁻¹	118/5000–6200
Max. forgatónyomaték tartománya	Nm/min ⁻¹	250/1500–4200
Tüzelőanyag	ROZ	95/91
Motortömeg (DIN 70020A szerint)	kg	144
Kipufogógáz-norma	–	EU IV

hajtásban, másrészt a kiegyenlítő tengelyhajtásban, összehasonlítva a görgős és hüvelyes láncokkal, akusztikai, súrlódási, költség és beépítési viszonyok vonatkozásában a legjobb megoldás és a motor élettartamáig kitart.

Mind a három lánc egyformán négy vonóhevederből és öt vezetőhevederből áll. A vonóhevederek finomkivágással készülnek. Ezzel a technológiával a heveder és a csap között a relatív mozgás számára a lehető legnagyobb teherviselő felületet lehet kialakítani. A vezetőhevedereket viszont kézzel utánforgácsolják. A csapokat vanádiumkarbiddal vonják be. A vezérműhajtásban hidraulikus láncfeszítőt alkalmaznak, a feszítő és a vezetősín anyaga PA 6.6., ahol a feszítősín mint kétkomponenses sín GF-erősítésű alapanyagból készülnek. A kiegyenlítő tengelyeket nagyon nagy értékűre állított hidraulikus láncfeszítővel szerelik. (Rendszerbeszállító: BorgWarner Morse TEC.) A nagy sebesség miatt a csúszóbetétek anyaga PA 4.6. A lánckerekek szinterezéssel készülnek, a kopásviszonyok javítása érdekében



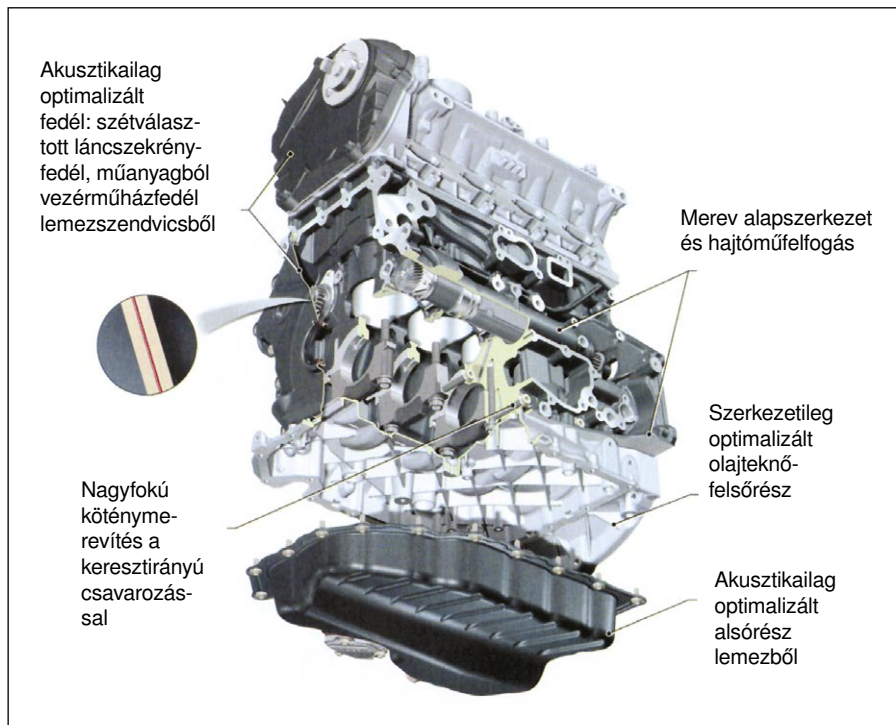
1. ábra: lánchajtás, kiegyenlítő tengelyek

felületüket a szinterezés után tömörítik (sajtoltják), viszonylag teljesen tömör felületet és a kopás jelentős csökkenését érve el ezzel.

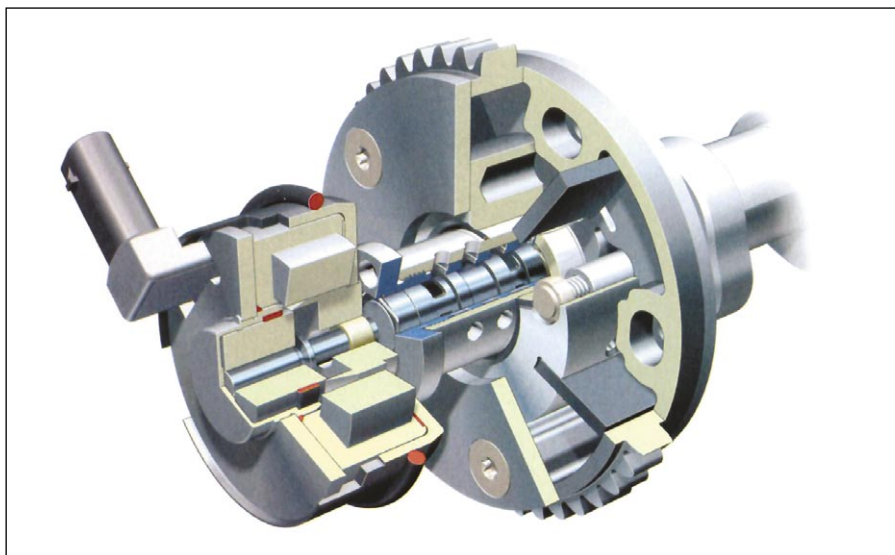
A szívóoldali vezértengely (3. ábra) állítási tartománya 60 forgattyúszögfok, alaphelyzete a késői állásban van.

Az állítás a teljes jellegmezőben lehetséges, kellően gyors állítási sebességgel kis és nagy olajhőmérséklet mellett. Ezen feladatok teljesítésére szárnylappátos állítót fejlesztettek ki (beszállító INA), melynek a rotorját, a lánc nyomvonalában, a szívóoldali vezértengelyhez lézerhegesztéssel kötötték. Az állítás szabályozásához szükséges proporcionális szelepet a rotoron belül, a vezértengelyben helyezték el.

Az olajszivattyúból az olaj a csapágyfedél furatain keresztül jut a vezértengelyen át a benne elhelyezkedő proporcionális szelephez. Onnan folyik tovább, a vezértengelyfuratokon keresztül – az állítás iránya szerint – az állítómű egyik vagy másik kamrájába. A szelep elektromos gerjesztése egy teljesen különállóan rögzített központi mágnes és a forgótengelyen fekvő csap útján történik. Az állítási sebesség ezzel a kialakítással, meleg olajjal, alaphőmérsékleten 100 °ft/s és 200 °ft/s 2000 min⁻¹ fordulatszámánál. Hideg indításnál –15 °C-ig is gyorsan állíthat.



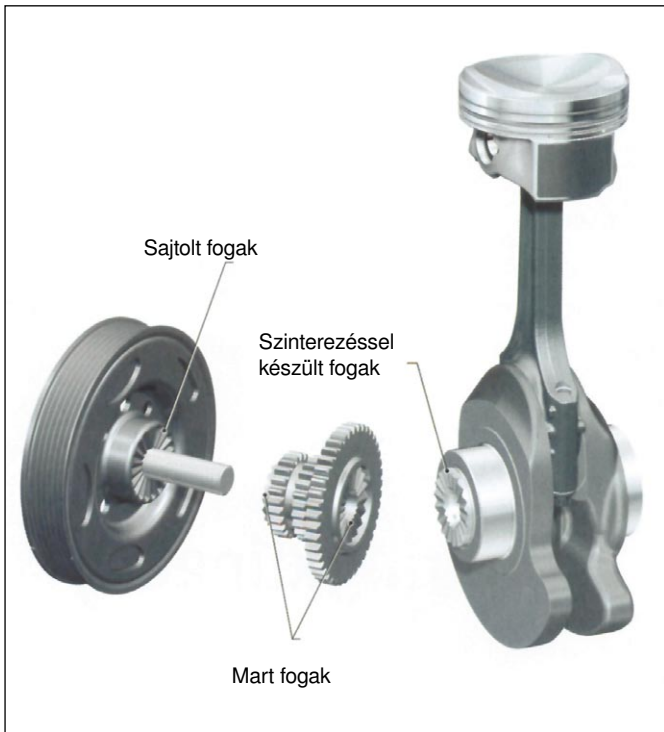
2. ábra: akusztikai módosítások az alapmotoron



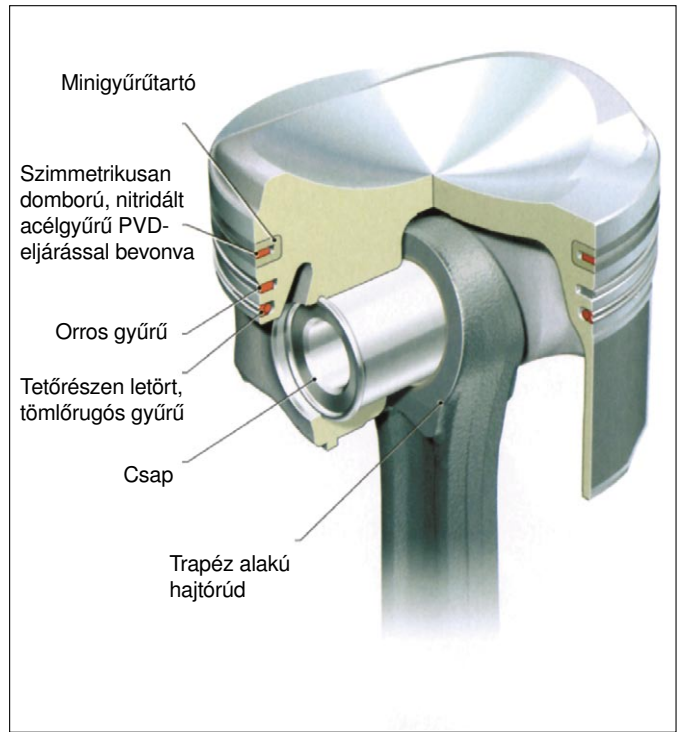
3. ábra: vezértengely-állító rendszer

Forgattyús tengely torziós lengéscsillapító, a dugattyú és a hajtórúd

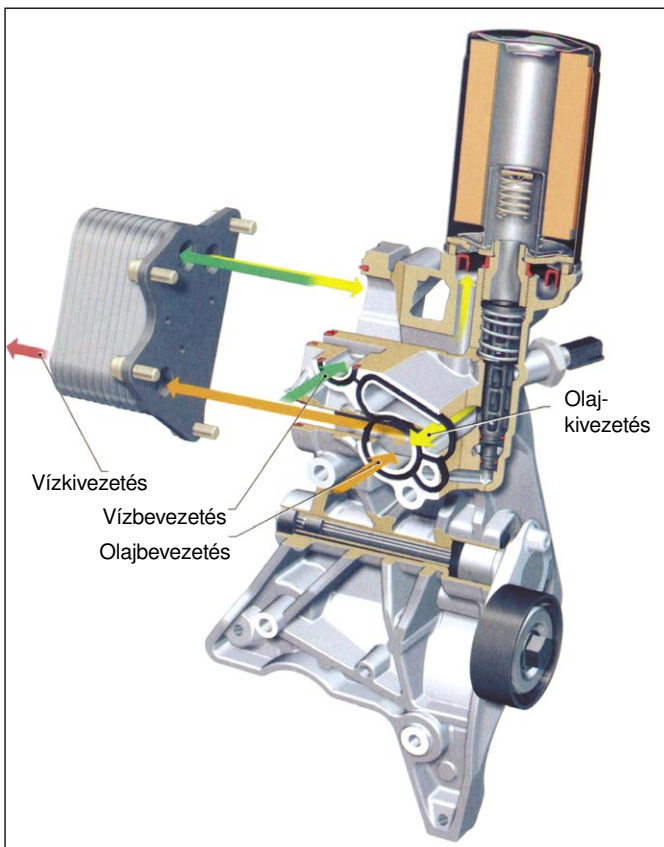
A főtengelek-konstrukció az optimális belső kiegyensúlyozásra alapoz a nyolc ellensúllyal. A jó akusztikai követelmények kielégítésére megfelelő szilárdság mellett a főcsapágy átmérőjét 58 mm-re növelték. A forgattyús tengelyvég a lánckerékhez és a torziós lengéscsillapítóhoz alakzáró, 120°-os nyílású homlokfogazással kapcsolódik (4. ábra).



4. ábra: a főtengely-lengéscsillapító / forgattyús tengely alakzáró fogazással összekapcsolva



5. ábra: dugattyú a minigyűrűtartóval



6. ábra: segéd aggregáttartó

A dugattyú (5. ábra) nagy hőállóságú ötvözetből öntött, könnyű építésű konstrukció, mini gyűrűtartóval és aszimmetrikus csapfurattal. A gyűrűtartó bármely terhelésnél és a teljes fordulatszám-tartományban garantálja az első dugattyúgyűrű optimális vezetését. A súrlódási teljesítmény csökkentésére a dugattyú szoknya hordozó felületét minimalizálták és bevonattal látták el. A felső gyűrűhorony célzott ferde állítása hozzájárul a kedvező olajfogyasztáshoz és a gázátfújás csökkentéséhez. A részben készre öntött tetőkötür a dugattyú gyártás költségeit befolyásolja kedvezően. Az első kompressziógyűrű aszimmetrikus, domború, nitridált acélgyűrű, PVD-bevonással. A második gyűrű orros perccgyűrű. A 3. olajáteresztő gyűrű rugófeszítésű. A hajtórúd kivételénél a bevált Audi építési elvhez, a trapéz alakhoz nyúltak vissza.

Aggregáttartó – multifunkcionális alkatrész

Az aggregáttartó a szíjfeszítési funkció mellett hordozza (6. ábra)

- az olajhűtőt,
- az álló olajsűrőt,
- az olajnyomás-kapcsolót.

Azaz az aggregáttartó része az olaj- és víz körfolyamatnak is. Olajsűrő patron cserekor felül nem jut ki olaj, de a tartályban sem marad. Utóbbinál egy olajlevezető gyűrű rugóterhelésű csappal szabadabbá tesz egy olajleeresztő csatornát, és az olaj visszafolyik a forgattyúházba.

(Folytatjuk.)

Dr. Pordán Mihály