

GÉPJÁRMŰTECHNIKA SZEMLE AZ IAA 2008 KIÁLLÍTÁSON

Az üzemanyag-ellátó rendszerek fejlődési iránya

EURO 6, EXTRA- ÉS ULTRAMAGAS NYOMÁS

A különböző haszonjármű- és motorgyártó cégek sokszor marketingfogásként propagálják az újabb és újabb, az emissziós szintek törvényes hatályba lépése előtti teljesítését, amelyben kétségtelenül komoly érdemük van a motor-fejlesztőnek és a -gyártóknak, óriási munka- és költségráfordítással. Ugyanakkor egy pillanatra sem szabad megfeledkezni azon cégekről és kutató-fejlesztő csapataikról, akinek szintén oroszlánrészük van ebben a dicsőségben, és együttműködésük nélkül nem születhetnének meg a gazdaságos és környezetbarát üzemeltetés feltételei.

Bosch-újdonságok a közép- és nehézkategória számára

Két új közös nyomócsöves rendszert mutatnak be CRSN3.3 és CRSN4.2 jelzéssel. Az első 2000 bar nyomáson működik közép kategóriás haszongépjárművekben, míg nehézkategóriás haszonjárművek esetében 2200 bar az befecskendezési csúcshoz. Ezt 2012-től 2500 barra emelik, ami nélkülözhetetlen az Euro 6-os és EPA 10-es szintek teljesítéséhez. A minél jobb égésfolyamat és hatásfok érdekében a vezérlőrendszer és a befecskendezőegység már akár 8 befecskendezésre is képes egyetlen munkafolyamat alatt. Az új típusú, visszafolyó ágas befecskendezőegységgel járulékos üzemanyag-megtakarítás is elérhető. Ennek lényege, hogy a fel nem használt, eddig visszafolyó ágon az üzemanyag-tartályba vezetett üzemanyag egy belső szelep segítségével az alacsony nyomású üzemanyagkörbe irányítható, így csökkentve a magasnyomású szivattyú által szállítandó üzemanyag mennyiségét, ami egyrészt növeli a befecskendező rendszer hatékonyságát, másrészt valamivel kisebb motorteljesítmény is elegendő a rendszer működtetéséhez. A tervezés és fejlesztés során több-kevesebb kötöttséget jelent a motorgyártók részéről, hogy az újonnan kifejlesztett és beépítésre kerülő üzemanyag-ellátó rendszereket a lehető legkisebb módosítással tudják majd beépíteni.

A CRSN4.2 jelű rendszert kimondottan nehézkategóriás haszongépjárművekhez fejlesztették ki, kétlépcsős nyomásfelépítéssel és két mágnesszeleppel. Ez teszi lehetővé az előbefecskendezés rugalmas változtatását és a közeljövő emissziós értékeinek teljesítését. Továbbá akár 3 százalékos üzemanyag-megtakarítást is hozhat, amely éves szinten járművenként 2700 eurós megtakarítást is jelenthet a fuvarozó számára. A 2100 baros befecskendezési csúcshoz nem a magasnyomású szivattyú hozza létre, hanem a befecskendezőegységben épül fel, amely egyben hidraulikus nyomásnövelőként is működik. Továbbá rugalmasan szabályozható a befecskendezés ideje és az üzemanyag mennyisége is. Az elektronikus szabályozott különböző nagyságú üzemanyag-dózisokkal biztosítható, hogy a motor minden tartományban a legkisebb károsanyag-kibocsátással működjön. Ezzel párhuzamosan eleget kell tenni a kedvező menetdinamikának és nyomaték rugalmasságnak, csendes futásnak terhelés mellett is, és nem utolsósorban mind a részecske-szűrő, mind az SCR-es kipufogógáz-utánkezelő rendszerek alkalmazhatóságának.

A CRSN4.2 jelű rendszert kimondottan nehézkategóriás haszongépjárművekhez fejlesztették ki, kétlépcsős nyomásfelépítéssel és két mágnesszeleppel. Ez teszi lehetővé az előbefecskendezés rugalmas változtatását és a közeljövő emissziós értékeinek teljesítését. Továbbá akár 3 százalékos üzemanyag-megtakarítást is hozhat, amely éves szinten járművenként 2700 eurós megtakarítást is jelenthet a fuvarozó számára. A 2100 baros befecskendezési csúcshoz nem a magasnyomású szivattyú hozza létre, hanem a befecskendezőegységben épül fel, amely egyben hidraulikus nyomásnövelőként is működik. Továbbá rugalmasan szabályozható a befecskendezés ideje és az üzemanyag mennyisége is. Az elektronikus szabályozott különböző nagyságú üzemanyag-dózisokkal biztosítható, hogy a motor minden tartományban a legkisebb károsanyag-kibocsátással működjön. Ezzel párhuzamosan eleget kell tenni a kedvező menetdinamikának és nyomaték rugalmasságnak, csendes futásnak terhelés mellett is, és nem utolsósorban mind a részecske-szűrő, mind az SCR-es kipufogógáz-utánkezelő rendszerek alkalmazhatóságának.

CRS2.2 kishaszonjárművekhez

A Bosch ezen közös nyomócsöves rendszerre kimondottan kishaszonjármű-motorokhoz lett kifejlesztve, és a második generációt képviseli. Maximum 3 literes lökettérfogatig alkalmazható, igen széles teljesíté-



A CRS2.2 közös nyomócsöves rendszer felépítése

ménytartományt képes lefedni. A rendszer lelke a közismert EDC (Elektronikus Dízelvezérlő Rendszer), amely 12 és 24 voltos feszültségről egyaránt működtethető, és a kipufogógáz-visszavezetés mértékének szabályozására is képes. A befecskendezőegységek szintén elektromágneses szeleppel rendelkeznek, és 1600 bar a befecskendezési csúcshoz. Egy munkaciklus alatt maximum 7 befecskendezés lehetséges. Az elő- és többlépcsős befecskendezés által nemcsak a fogyasztás és a károsanyag-kibocsátás, hanem a zajszint is csökkenthető. A CRS2.2 EGR-rel és PM-szűrővel megfelel az Euro 5-ös előírások teljesítéséhez. További jellemzői a kedvező árfekvés és hosszú élettartam. Milliós nagyságrendű globális elterjedését segítette, hogy gyengébb minőségű üzemanyag sem károsítja, teljesen piacfüggetlen lehet és katonai gépkocsikban előnyösebben alkalmazható.

A környezetvédelmi törekvések egyre nagyobb gyártáskapacitást is támasztanak a beszállítókkal szemben, hiszen nemcsak Európában vagy Észak-Amerikában, de előbb-utóbb a világ más pontjain is szigorodnak a normák. Ez év végéig a Bosch 1,8 millió darab közös nyomócsöves üzemanyag-ellátó rendszer gyártását tervezte a haszonjárműgyártók számára, amelyet 2010-re 2 millió, míg 2012-re 3 millió darabra kívánnak növelni. A kiállítás kapcsán most csak a közös nyomócsöves rendszereket említettük meg, de a gyártmányok között természetesen megtalálhatók a hengerenkénti egyedi befecskendezőszivattyú egységek is.

Ezek azonban a környezetvédelmi törekvéseknek csak az egyik oldala, mert a Bosch aktívan jelen van az SCR-es kipufogógáz-utánkezelő rendszereknél is. Ennek hatékony működése érdekében igen precíz összehangolás, visszacsatolás szükséges az AdBlue adagolását illetően, a motor pil-

A CRSN befecskendezőegységének metszete



lanatnyi üzemelési paramétereikhez igazodva, amely számos olyan tényezőn alapul, mint például a motor vagy a beszívott levegő hőmérséklete, a fordulatszám és terhelés, és ennek megfelelően a motorba juttatott üzemanyag mennyisége.

Delphi – cél az ultramagas nyomású rendszerek

Még az Euro 5 sem lépett életbe hivatalosan, de a motorgyártók közül már egyre többen az EEV minősítésű erőforrásaikat kínálják. A Delphi szintén már a közeljövő elvárásaira készül: az Euro 6-ra, az EPA 10-et és a japán PLNTR-t követő újabb előírásokra és a munkagéppiacot érintő Tier IV-re.

A Delphi egy teljesen új, még egyedülálló, közös nyomócsöves üzemanyag-ellátó rendszert fejlesztett ki a már eddig is alkalmazott technikák összevonásával, áttervezésével, ez az F2P jelzést kapta. A rendszer lényege, hogy az egyébként kétlépcsős, nyomásfokozó elosztószivattyú az üzemanyagot nem közvetlenül a közös nyomócsőbe továbbítja, hanem először a hengerfejbe épített, a motor vezérműtengelyéről közvetlenül mechanikusan működtetett további nyomásfokozó egységhez. A nyomásfokozó egység nem más, mint egy áttervezett egyedi befecskendezőszivattyú, amely immáron nem a hengerbe fecsen-

dezi be az üzemanyagot, hanem a befecskendezőegységeket összekötő közös nyomócsőbe továbbítja. Ezáltal már 2400, 2700 és 3000 (!) baros befecskendezési nyomás érhető el. A motor lökettérfogatától és a hengerek számától függően 2 vagy 3 ilyen végső nyomásfokozó egység szükséges (de lehet több is) például egy soros, 6 hengeres motor esetében, ahol az egy hengerre eső lökettérfogat 1,5–2,6 liter között lehet, és a motor minden fordulatszám-tartományában kiválóan működik. A befecskendezési csúcnyomás egy közepes teljesítményű, 4–9 literes motor esetében 2400 bar, míg a 9–16 literes motoroknál 2700 vagy 3000 bar lehet. Amennyiben a közös nyomócsőben az üzemanyagnyomás meghaladná a megengedett értéket, a nyomásfokozó kimeneti szelepe azonnal lezár, a nyomócső végén lévő szabályozószelep pedig nyit. Ennek szériagyártását 2012-től tervezik, a minimálisan tervezett élettartama 1,5 millió kilométer, és egy teljesen új vezérlőelektronikát is kifejlesztettek hozzá.

A második újdonság is egy ultramagas nyomású, teljes egészében a megszokott közös nyomócsöves rendszer, ahol a befecskendezési csúcnyomás ugyancsak 2400–3000 bar között lehetséges. Alkalmazhatóság tekintetében a hengerenkénti 1–2,6 literes lökettérfogatú motorokhoz

ajánlják, legyen szó közúti vagy nehéz terepes üzemmódról.

A harmadik újdonság a továbbfejlesztett, elektronikus vezérlésű, de mechanikusan a vezérműtengelyről közvetlenül működtetett, egyedi befecskendezőszivattyú egység 2000 és 2500 bar nyomáshoz. Közismert működési elven alapszik, és az elkövetkezendő évek emissziós értékeinek kívánnak vele eleget tenni a hengerenként 1–2,6 literes lökettérfogatú motorok esetében.

A fent említett mindhárom üzemanyag-ellátó rendszer elektronikai egységeken 50 voltos feszültségről üzemelnek, és egy teljesen új vezérlőelektronikát is kifejlesztettek hozzájuk, amely rugalmasan összekapcsolható a különféle járműirányító, aktív biztonsági berendezésekkel, mint például az adaptív tempomat, ütközésveszély-jelző, lejtmeneti sebességátaroló és retarder, motorféknyomaték-szabályozás. A teljes konstrukció szempontjából fontos szempont, hogy a meglévő motorokon minél kevesebb változtatást kelljen végrehajtani az új rendszerek alkalmazásához.

A Delphi a befecskendezési nyomás ilyen mértékű növelésével a minél jobb hatásfokot és égési folyamatot kívánja elősegíteni, ezáltal csökkenthető a kipufogógáz-utánkezelés mértéke, szükségessége vagy éppen a meglévő utánkezelő rendszernek hatékonysága növelhető.

K. B.



Az egyedi befecskendezőegység és a módosított befecskendezőszivattyú egység, immár nyomásfokozó szerepében



Elektronikus vezérlésű, befecskendezőszivattyús egységek 2500 bar nyomásig



Az F2P jelű rendszer felépítése. Fent a közös nyomócső és 6 darab befecskendezőegység, alatta 3 nyomásfokozó egység

Közös nyomócsöves rendszer ultramagas befecskendezési nyomáshoz, új vezérlőegységgel

