

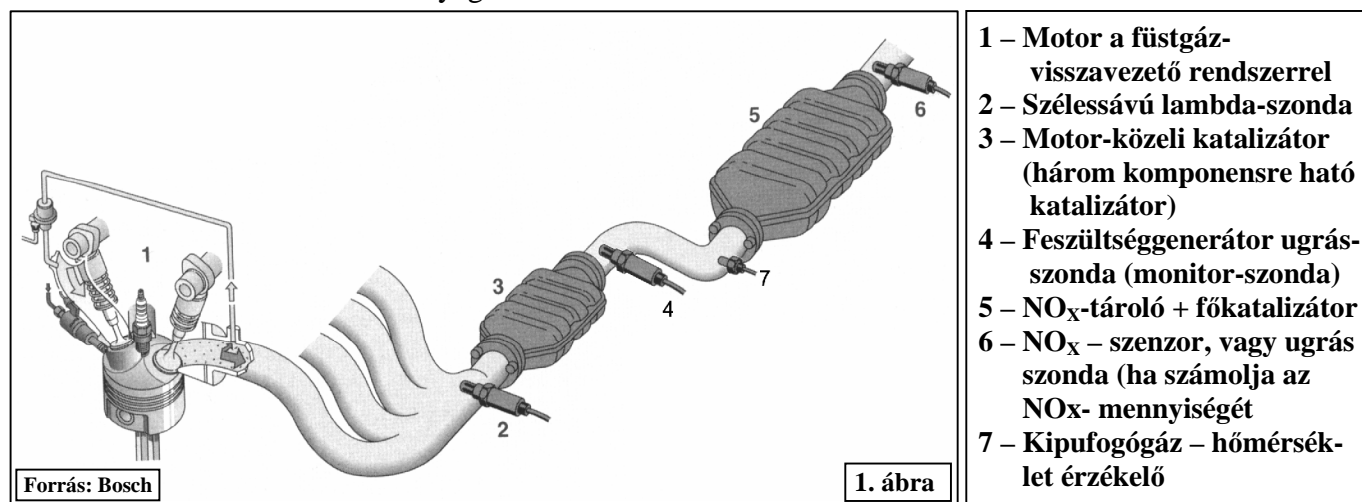
5.21. Benzinbefecskendező és integrált motorirányító rendszerek

(Huszonegyedik rész – Integrált motorirányító közvetlen benzinbefecskendezéssel IV. – Bosch MED)

A közvetlen benzinbefecskendezésre épülő, integrált motorirányítókkal foglalkozó negyedik cikkünk a motor különleges füstgáz-utókezelő rendszerét mutatja be.

9. Füstgáz-utókezelő rendszer felépítése és működése

Amint az az 1. ábrán látható, a katalizátoros károsanyag-emisszió csökkentő rendszer a szenzorokat leszámítva két fő elemből áll. A motorközei (más elnevezéssel elő-) katalizátor (3) fő feladata a motorindítás utáni gyors bemelegedéssel a hidegjáratási szakaszban az emissziócsökkentés, és a hőtermelés. Ezáltal a főkatalizátor is hamarabb eléri a beindulási hőmérsékletet, ami természetesen szintén csökkenti az össz károsanyag kibocsátást.

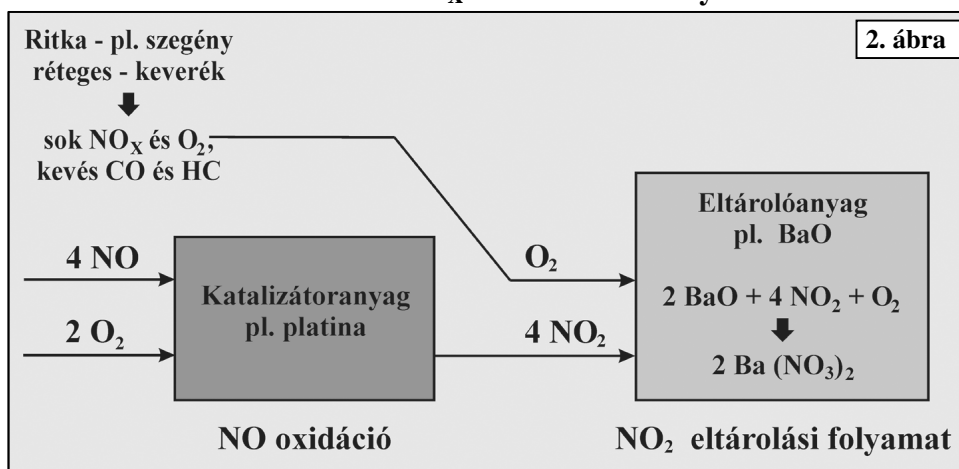


A három komponensre ható előkatalizátor mögött egy különleges, kettős feladatú főkatalizátort (5) találunk. Egyik feladata a fő károsanyag összetevők mennyiségének további csökkentése, a másik az NO_x időleges eltárolása. Mivel szegénykeverékes üzemből nem keletkezik elegendő CO az NO_x redukálására, ráadásul a platina (mint oxidációs katalizátoranyag) oxidálja az N₂ egy részét is, a szegénykeverékes üzemmódban az NO_x döntő hányadát el kell tárolni. Az NO_x tároló (Nitrogenoxide Storage Catalyst = NSC, nitrogénoxid abszorber, vagy NO_x csapda) hatóanyaga általában BaO, ritkán KO. Mivel az NO_x csapdát a hármas hatású katalizátorral építik egybe, a platina, a ródium és a palládium mellett a felületnövelő rétegen a BaO is jelen van.

Az 1. ábrán megfigyelhetjük azt is, hogy a közvetlen befecskendezéses rendszereknél, legtöbbször nem találunk szekunderlevegő bevezető rendszert, mivel e befecskendező (mint láttuk) szükség esetén létre tud hozni katalizátorhevítő üzemmódot is.

9.1. NO_x-tároló katalizátor működése

9.1.1. Az NO_x eltárolásának folyamata



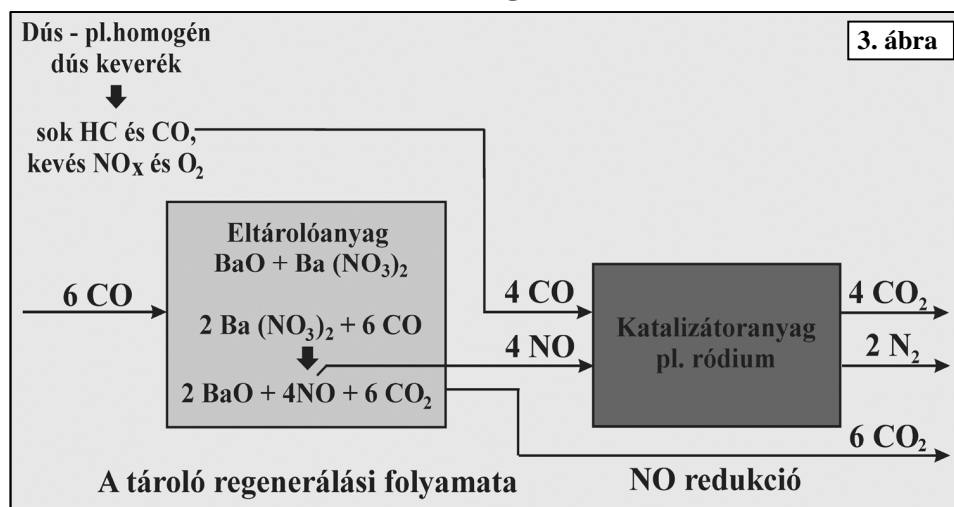
Az NO_x-tároló hatást tehát, a főkatalizátorban jelenlévő báriumoxid eredményezi.

Mint az a 2. ábrán nyomon követhető, ritka keverékes üzemből (λ > 1) a főkatalizátorban „első lépésként” a platina tovább oxidálja az NO-t NO₂-vé.

A „második lépésben” az NO₂-t és a kipufogógázban lévő O₂ egy részét, a BaO kémiai megkötö, bárium-

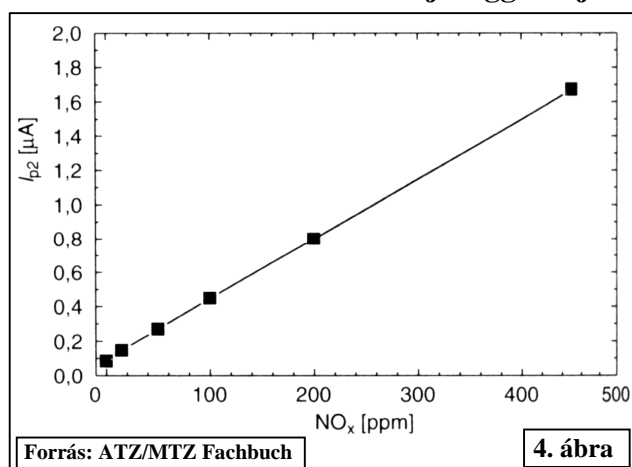
nitrát –Ba(NO₃)₂ – keletkezik. E folyamat 250-500 °C-on zajlik ideálisan.

9.1.2. A tároló regenerálása



A báriumnitrát báriumoxiddá regenerálása néhány másodperces dús keverékes üzemben ($\lambda \approx 0,85-0,9$) jön létre. Ekkor (lásd 3. ábra!) a viszonylag sok CO az első lépésben a $Ba(NO_3)_2$ -t visszaalakítja BaO -vá, NO -vá és CO_2 -vé. Az eltárolóanyag tehát e folyamatban regenerálódott. Második lépésben a ródium katalizátoranyag az NO -t a CO -val redukálja N_2 -vé és CO_2 is keletkezik.

9.2. NO_x -szenzor és jelleggörbéje



A tárolási és regenerálási periódusok irányítását a motoragy alapvetően kétféle módon végezheti.

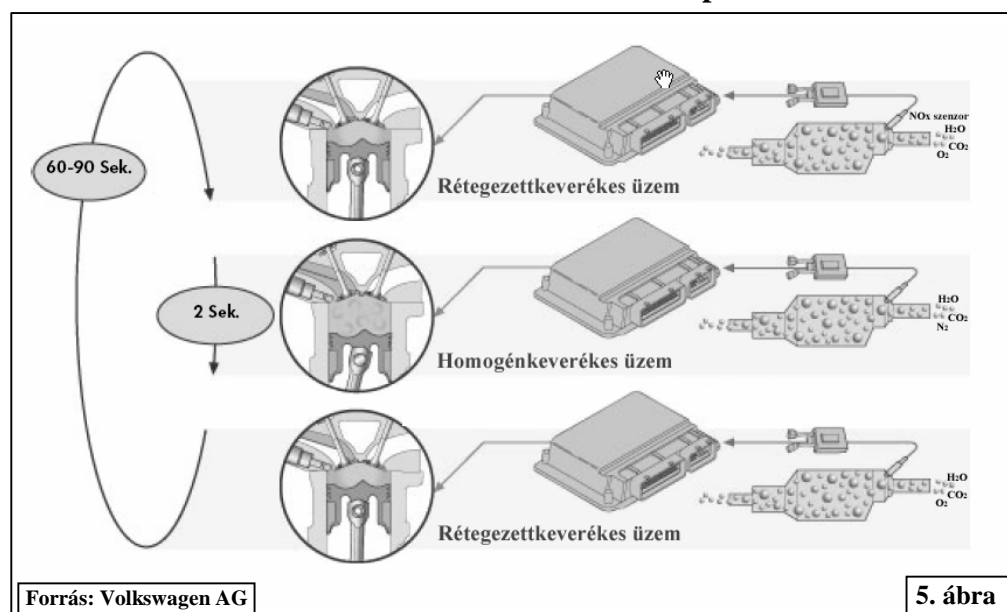
A kevésbé precíz, ha a bemeneti jellemzők ismeretében egy modell alapján a motoragy számítással igyekszik meghatározni, hogy milyen mértékben lehet telített az NSC. Ekkor a fő katalizátor mögött egy monitorszondát találunk.

A másik – a szabályozott – megoldásnál egy NO_x szenzorral érzékeli a főkatalizátor mögötti füstgáz nitrogénoxid tartalmát. Ha az számottevően megnövekszik, az ECU „tudja”, hogy az NO_x tároló katalizátor „megtelt”, kezdeni kell a regenerálást.

Az NO_x -szonda egy áramszonda, amely a kipufogógáz pillanatnyi NO_x tartalmától függő áramjelet állít elő. A μA nagyságú szondaáram és a szonda táplálása miatt, általában a szonda közelében egy „saját ECU-t” helyeznek el, amely vagy közvetlenül, vagy CAN-en keresztül kommunikál a motor ECU-val.

9.3. A rendszer működési periódusai

9.3.1. NO_x -eltárolási és üritési periódusok

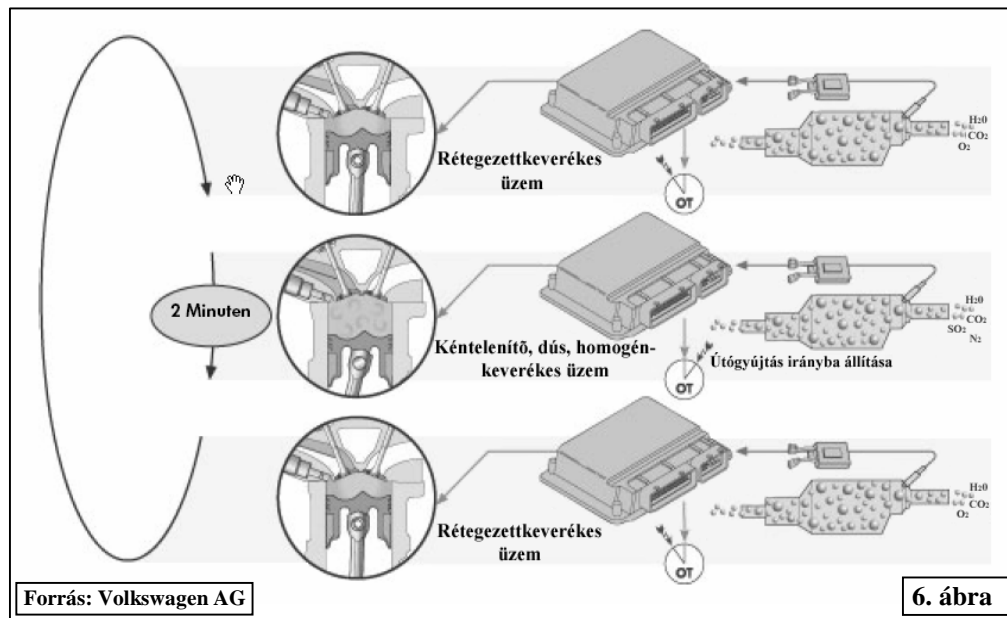


Az 5. ábrán a szabályzással irányított NO_x -eltárolási és üritési folyamatot követhetjük nyomon.

Rétegezett szegénykeverékes üzemben kb. 60-90s-ig az NSC eltárolási üzemmódban működik, a BaO folyamatosan köti meg az NO -t a fentebb megismert kémiai reakcióknak megfelelően. Ha az NO_x -tároló katalizátor megtelt, – erről a motoragy az NO_x szenzor áramjele alapján

közvetve szerez tudomást – jön a kb. 2 másodperces – $\lambda \approx 0,85-0,9$ -es – homogén keverékes üzem. Mivel ekkor a dús keverék miatt viszonylag sok CO keletkezik, a regenerálási folyamat gyorsan lejátszódik és a rendszer 60-90 másodpercre újfent átállhat a részterheléskor jobb hatásfokú rétegzett üzemre.

9.3.2. Kéntelenítési periódusok



A benzin a mai napig tartalmaz ként, amely több szempontból is kedvezőtlen hatású. (Pl. az égése során keletkező kéndioxid veszélyes károsanyag, nagy mennyiségben a vízzel egyesülve savasótot hozhat létre.)

A kén a nitrogénoxid tároló katalizátor működését is kedvezőtlenül befolyásolja, mivel az a báriumoxiddal egyesülve $BaSO_4$ -et alkot. Ez csökkenti az aktív BaO mennyiségét, ezzel csökken az

NSC-ben eltárolható nitrogénoxid mennyisége is. Ekkor lerövidül a tárolási idő, s ha az egy meghatározott érték alá csökken, az ECU kéntelenítési üzemmódot rendel el.

Ekkor (lásd 6. ábra!) $650\text{ }^\circ\text{C}$ fölé hevíti a főkatalizátort, amelynek eredményeként a $BaSO_4$ báriumoxiddá és kéndioxiddá bomlik.

A kéntelenítési folyamatban a rendszer váltogatja a dús homogén keverékes, valamint a rétegzett, katalizátorhevítő üzemet. (Az utóbbi üzemmódnál utógyújtás irányba állít, és dupla befecskendezést alkalmaz. A második befecskendezés a munkáütemben jön létre, s a tüzelőanyag számottevő hányada a katalizátorokban ég el, jelentős hőmérséklet növekedést létrehozva.)

2010-09-01

A témakör huszonkettedik „cikke” kb. egy hónap múlva jelenik meg!