

UTILIZAREA CATALIZATOARELOR DE GAZE ESTE UN PAS CĂTRE UN MEDIU MAI SĂNĂTOS

Autor: Mihai SCHIBA, st. gr. TLC-111
Coordonator științific: lect. sup. Svetlana UNCIULENCO

Universitatea Tehnică a Moldovei

***Abstract:** În acest articol se indică necesitatea, structura și principiul de lucru al catalizatorilor de gaze. Se va prezenta de ce este important cunoașterea acestor tipuri de catalizatori, utilizarea corectă a catalizatorilor și perspectivele lor în lupta cu poluarea mediului ambiant.*

***Cuvinte cheie:** Poluanți atmosferici, filtru ceramic, filtru metalic, gaze periculoase, catalizator de reducere, catalizator de oxidare.*

1. Introducere

Convertizorul catalitic (catalizatorul) reprezintă acea componentă a sistemului de evacuare a gazelor, rezultate ca urmare a arderii combustibilului care "tratează" gazele de eșapament înainte ca acestea să fie evacuate.

Funcționarea în condiții normale a unui convertor catalitic conduce la o transformare a gazelor de ardere în gaze cvasi inofensive eliminând în acest fel o parte importantă a poluanților.

Catalizatorul are forma unui amortizor de sunet clasic, eliptic sau rotund, în interiorul caruia se află un monolit ceramic sau metalic pe care sunt depuse metale nobile care favorizează conversia gazelor poluante în gaze nepoluante.

2. Poluanți produși de motorul unei mașini

Azot (N₂), Dioxid de carbon (CO₂), Vaporii de apă (H₂O). Aceste emisii sunt în general nedăunătoare (deși se crede că emisiile de dioxid de carbon contribuie la încălzirea globală). Dar, deoarece procesul de combustie nu este niciodată perfect, în motoarele mașinilor sunt produse de asemenea cantități mai mici de emisii mai dăunătoare precum: Monoxid de carbon (CO) - un gaz toxic incolor și inodor. Hidrocarburi sau compuși organici volatili (COV) - produși în principal datorită carburantului neard care se evaporă. Lumina soarelui desface acești compuși formând oxidanți, care reacționează cu oxizii azotului și creează ozon (O₃) la nivelul solului, unul dintre componentele principale ale smogului. Oxizi de azot (NO și NO₂, denumiți împreună NO_x) - contribuie la formarea smogului și a ploii acide.

3. Catalizatorul (convertizorul catalitic)

Structura catalizatorului: 1 - suportul; 2 - stratul intermediar; 3 - stratul catalitic activ.

Suportul formează în ansamblu cu carcasa corpul propriu-zis al convertorului. Suportul ceramic este o construcție de tip fagure cu secțiunea rotundă sau ovală, cu canale pătrate, dispuse perpendicular pe direcția de curgere.

Materialul ceramic, denumit cordierit, este refractar. Materialul are conductibilitate termică mică, rezistență mecanică, rezistență gazo-dinamică redusă și secțiune transversală mare. Stratul intermediar este compus din alumina care este depusă printr-un procedeu special pe suport, în vederea intensificării activității catalitice a stratului nobil. Acest strat intermediar are o suprafață specifică mare și conține promotori care măresc capacitatea de acumulare a oxigenului la catalizatorul trivalent și care ajută reacțiile de reformare a vaporilor de apă și a vaporilor de hidrocarburi.

Stratul catalitic activ constă din metale nobile cum sunt platina, paladiul și rodiul. În timp ce platina promovează reacțiile de oxidare, rodiul contribuie la reducerea NO_x. Catalizatorii ceramici monoliți au depus oxid de aluminiu pe care se aplică pentru reactori oxidanți platina și paladiu iar pentru cei cu trei componente, platina, pentru hidrocarburi, platina și rodiu pentru NO_x.

Conținutul de metale nobile poate fi redus la 2-3g pe un reactor. Domeniul optim de funcționare este 400...950°C, peste 800°C existând pericol de compromitere termică, până la această valoare putându-se folosi și 100 000 km fără probleme. La defecțiuni, mai ales în sistemul de aprindere, reactorul poate ajunge la 1400 °C, când se compromite rapid mai ales exfolierea substanței active.

Este interzisă folosirea benzinelor cu Pb. Dacă se face totuși o astfel de alimentare, este permis eventual un singur rezervor, se va decupla sonda lambda, se va alimenta apoi cu 2-3 rezervoare cu benzină verde, tot fără sondă și apoi se va reintroduce sonda în funcțiune.

4. Tipuri de catalizatori

- 1 Catalizator cu filtru ceramic
- 2 Catalizator cu filtru metalic
- 3 Diferite forme de catalizatori

5. Cum reduc convertizorii catalitici poluarea

Convertizorul utilizează două tipuri diferite de catalizatori, un catalizator de reducere și un catalizator de oxidare. Ambele tipuri constau dintr-o structură ceramică acoperită cu un catalizator metalic, în general platină, rodium și/sau paladiu. Ideea este de a crea o structură care expune o suprafață maximă de catalizator la fluxul de eșapament, minimizând în același timp cantitatea de catalizator necesară (catalizatorii sunt foarte scumpi).

Principalii parametri care influențează gradul de conversie sunt: 1. coeficientul de exces de aer și variația acestuia; 2. temperatura gazelor arse; 3. viteza spațială (debitul gazelor arse raportat la volumul catalizatorului).

Există două tipuri principale de structuri utilizate în convertizorii catalitici: fagure și bile ceramice.

Majoritatea mașinilor din prezent utilizează structura fagure.

Eficiența unui catalizator este apreciată prin gradul de conversie definit cu formula:

$$E = (c_i - c_e) / c_i$$

în care: 1. c_i este concentrația poluantului înaintea catalizatorului; 2. c_e este concentrația poluantului după catalizator.

6. Catalizatorul de reducere

Acesta utilizează platină și rodium pentru a ajuta la reducerea emisiilor de NOx. Când o moleculă de NO sau NO₂ ia contact cu catalizatorul, catalizatorul desface atomul de azot din moleculă și îl reține, eliberând oxigenul sub formă de O₂. Atomii de azot se leagă cu alți atomi de azot fixați pe catalizator formând N₂.

De exemplu: $2NO \rightarrow N_2 + O_2$ or $2NO_2 \rightarrow N_2 + 2O_2$

7. Catalizatorul de oxidare

Acesta reduce hidrocarburile neare și monoxidul de carbon prin arderea (oxidarea) acestora asupra unui catalizator din platină și paladiu. Catalizatorul ajută reacția dintre CO și hidrocarburi și oxigenul rămas în gazul de eșapament.

De exemplu: $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$

Bibliografie

1. <http://ro.techemet.com/converter.html>.
2. <http://www.encyclopedieauto.ro/termen/default.asp?Termen=catalizator+SSID22+TTID60>.
3. <http://www.kwik-fit.com/catalytic-convertors.asp>.
4. <http://www.catalyticconverter.org>.
5. http://en.wikipedia.org/wiki/Catalytic_converter#Environmental_impact.