Katalizator

Katalizator sk?ada si? z obudowy ze stali nierdzewnej i stanowi element nowoczesnych uk?adów oczyszczania spalin w silnikach benzynowych i wysokopr??nych. Bierze udzia? w procesie przekszta?cania szkodliwych sk?adników spalin z silników spalinowych w gazy nieszkodliwe.

Funkcja

Zadaniem katalizatora jest przekszta?canie szkodliwych sk?adników spalin z silników spalinowych w gazy nieszkodliwe w wyniku reakcji chemicznej.

Rodzaje katalizatorów

Katalizator trójdro?ny



Ten rodzaj katalizatora jest przeznaczony do silników benzynowych. W temperaturze roboczej przekszta?ca on nast?puj?ce substancje:

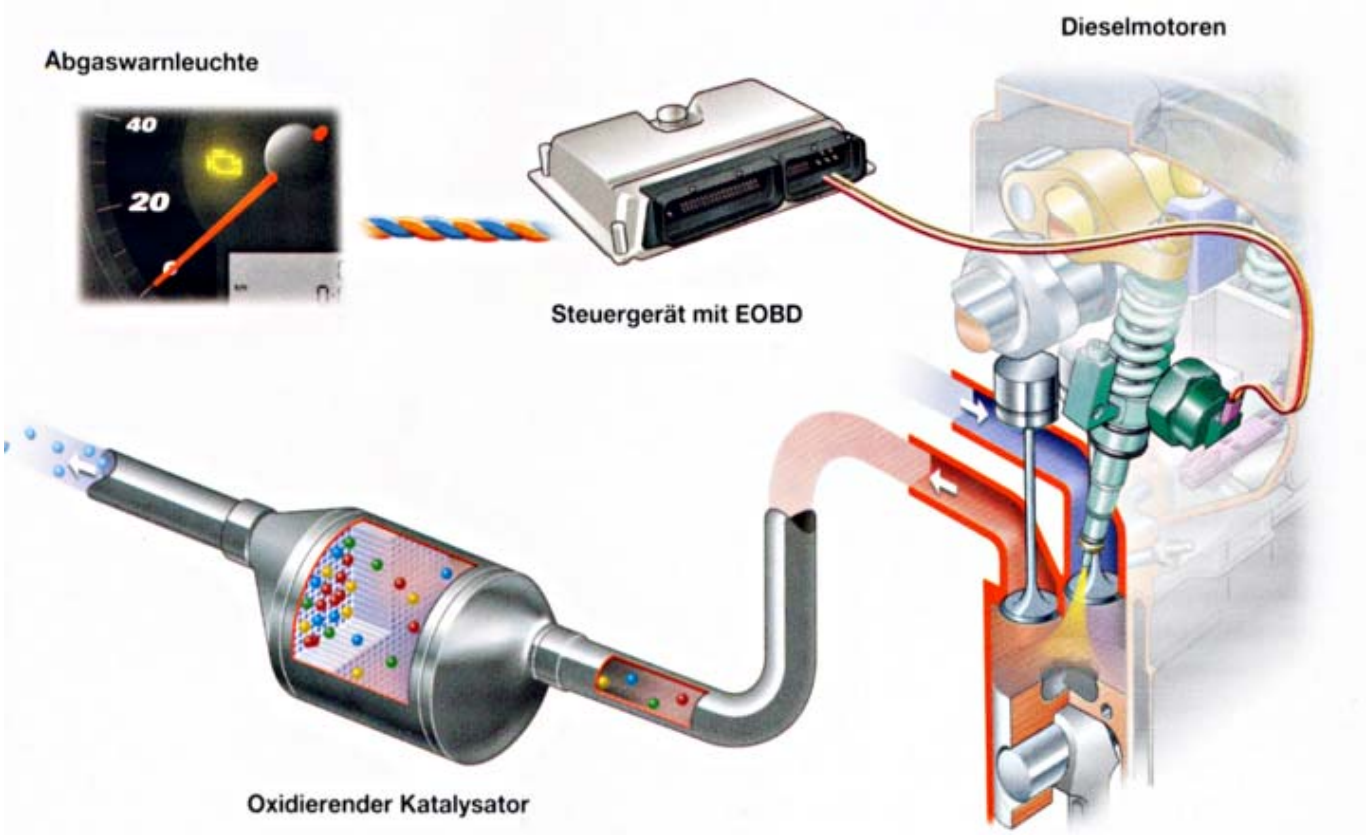
- niespalone w?glowodory (HC) w dwutlenek w?gla (CO?) i par? wodn? (H?O)
- tlenek w?gla (CO) w dwutlenek w?gla (CO2)
- tlenki azotu (NO, NO?) w azot (N?) i tlen (O?)

Te trzy procesy zachodz? jednocze?nie w katalizatorze. Dlatego nazywany jest on katalizatorem trójdro?nym. Katalizator trójdro?ny wymaga okre?lonego sk?adu spalin. Tylko w ten sposób mo?e on w

pe?ni rozwin?? swoje dzia?anie. Musi przy tym zosta? uwolniona dok?adnie taka ilo?? tlenu, jaka jest potrzebna do utlenienia w?glowodorów i tlenku w?gla. Sytuacja ta ma miejsce, gdy cz??? paliwa miesza si? z 14,7 cz??ciami powietrza i ulega spaleniu w silniku. Mówi si? tu o tzw. „mieszance stechiometrycznej” (lambda = 1). Aby uzyska? t? mieszank?, sonda lambda umieszczona mi?dzy silnikiem a katalizatorem mierzy zawarto?? tlenu resztkowego w spalinach. Sterownik silnika przetwarza wynik pomiaru i wysy?a impulsy steruj?ce w celu uzyskania optymalnego sk?adu mieszanki. Wraz z obowi?zkowym wprowadzeniem normy emisji spalin EURO 5 od 1 stycznia 2011 r. konieczne sta?y si? nowe rozwi?zania w dziedzinie katalizatorów. Nowoczesne katalizatory trójdro?ne nagrzewaj? si? obecnie w ci?gu zaledwie kilku sekund. To tak zwane zachowanie „Light-Off” jest wspomagane przez zastosowanie specjalnych pow?ok.

Oprócz koncepcji pow?ok coraz cz??ciej stosuje si? zaawansowane konstrukcyjnie geometrie katalizatorów (systemy typu „Close Couple” lub uk?ady umieszczone blisko silnika). Nale?? do nich równie? tzw. „katalizatory kolektorowe”, w których katalizator i kolektor spalin tworz? jedn? ca?o??. W wymienionych koncepcjach uk?adu wydechowego gor?ce spaliny z komory spalania silnika s? kierowane bezpo?rednio do katalizatora. Ogromne temperatury w obszarze wylotowym silników lub turbospr??arek powoduj? w tym przypadku wzrost temperatury nawet do 1 000 °C. Kolejn? szczególn? cech? s? du?e si?y przyspieszenia. Ze wzgl?du na bezpo?rednie po??czenie mi?dzy silnikiem a uk?adem wydechowym mog? one osi?ga? warto?ci do 75 g. Te nowe konstrukcje wymagaj? dostosowania pod k?tem dynamiki p?ynów. Jest to konieczne, aby w ka?dej chwili zapewni? dop?yw powietrza do zamontowanych czujników spalin, a tym samym dostarcza? modu?om steruj?cym niezb?dne informacje dotycz?ce temperatur, sk?adu spalin i ci?nienia wstecznego.

Katalizatory zgodne z norm? EOBD



Katalizatory zamienne
EOBD do pojazdów spe?niaj?cych normy Euro 3 i Euro 4, wyposa?onych w europejski system diagnostyki pok?adowej (EOBD), okre?la si? mianem katalizatorów zgodnych z EOBD. Szczególnie nowsze modele pojazdów s? wyposa?one w system EOBD. Równie? nowe generacje pojazdów z silnikami wysokopr??nymi s? zazwyczaj wyposa?one w funkcj? EOBD. Zadaniem systemu EOBD jest monitorowanie podczas jazdy wszystkich podzespo?ów i czujników zwi?zanych z uk?adem wydechowym. Rejestruje on przy tym usterki, które s? sygnalizowane kierowcy np. za pomoc? lampki ostrzegawczej (MIL).

Katalizator utleniaj?cy

Silniki wysokopr??ne zasadniczo pracuj? z du?ym nadmiarem powietrza. Z tego powodu w spalinach wyst?puje wysoka zawarto?? tlenu. Katalizator do silników wysokopr??nych utlenia dwa rodzaje substancji:

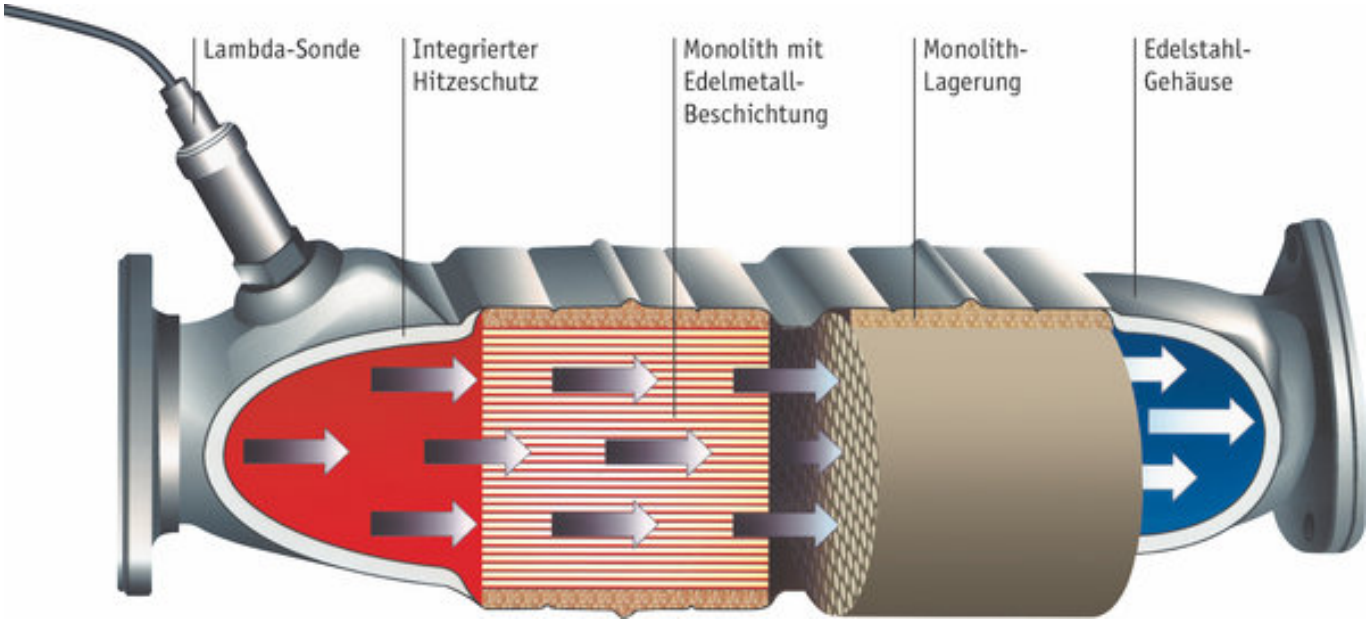
- tlenek w?gla (CO) do dwutlenku w?gla (CO2) oraz
- w?glowodory (HC) do dwutlenku w?gla (CO?) i pary wodnej (H?O).

Katalizator SCR



Katalizatory SCR mog? by? równie? stosowane w pojazdach hybrydowych. Pojazdy hybrydowe ??cz? silnik spalinowy z silnikiem elektrycznym w celu poprawy osi?gów i wydajno?ci pojazdu. Katalizator SCR mo?e przyczyni? si? do zmniejszenia emisji z silnika spalinowego, a tym samym do zmniejszenia wp?ywu pojazdu na ?rodowisko. Zastosowanie uk?adów SCR w pojazdach hybrydowych mo?e przyczyni? si? do zapewnienia zgodno?ci tych pojazdów z aktualnymi normami ?rodowiskowymi, a tym samym zwi?kszy? ich atrakcyjno?? dla klientów dbaj?cych o ?rodowisko.

Budowa katalizatora



Katalizator sk?ada si? z obudowy ze stali nierdzewnej. W jej wn?trzu umieszczony jest no?nik metalowy (Metalith) lub ceramiczny (Monolith). No?nik ten jest poprzecinany wzd?u?nie wieloma ma?ymi kana?ami. Ma to na celu uzyskanie jak najwi?kszej powierzchni, aby katalizator dzia?a? optymalnie. Powierzchnia no?nika jest pokryta warstw? o wysokiej porowato?ci (wash-coat). W warstwie tej osadzone s? metale szlachetne (platyna, pallad i/lub rod).

Bezpiecze?stwo

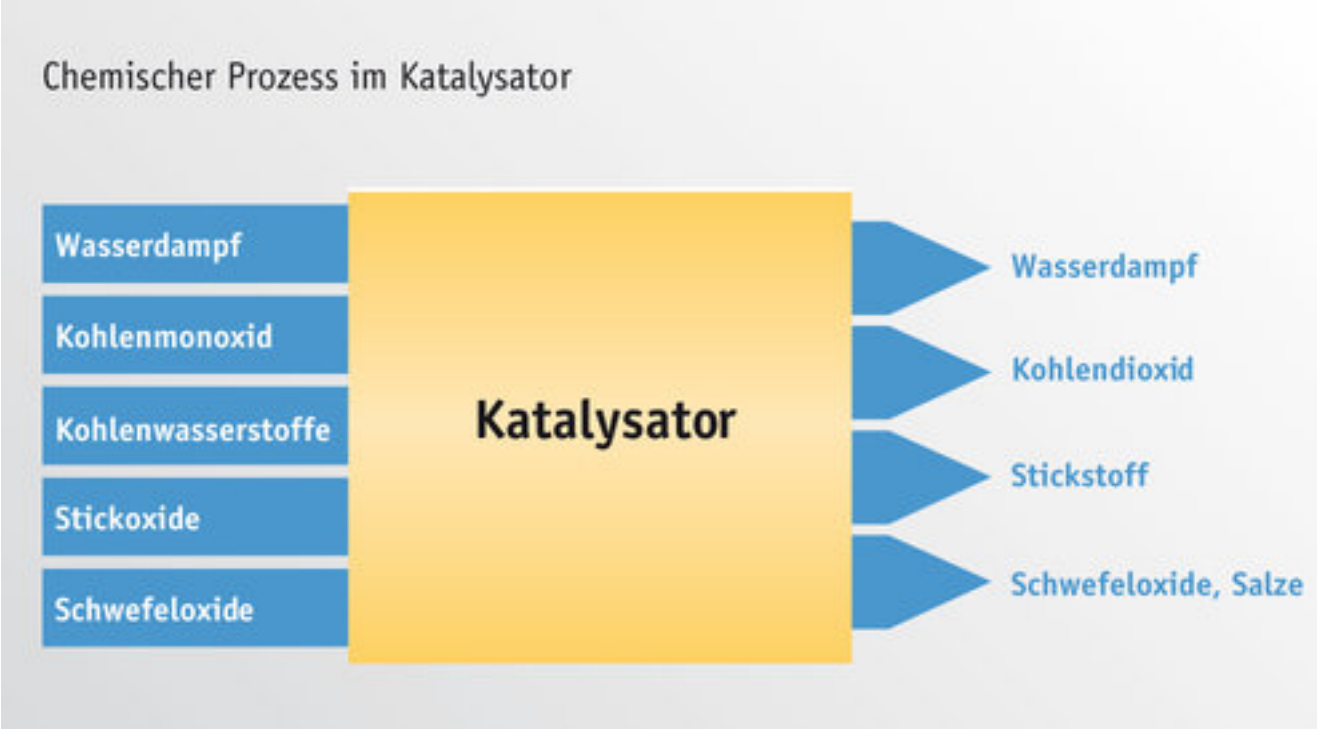
W katalizatorach wykorzystuj?cych monolity ceramiczne do mocowania no?nika stosuje si? tzw. „maty no?ne”. Chroni? one katalizator przed uderzeniami i zapobiegaj? przedostawaniu si? spalin mi?dzy monolitem a obudow?. Dotychczas cz?sto stosowano drobne w?ókna ceramiczne, które podejrzewa si? o dzia?anie rakotwórcze. W celu ograniczenia potencjalnego wp?ywu na ?rodowisko i zdrowie, wprowadzono tak zwan? „mat? ekologiczn?”. Wykonana jest z w?ókien biodegradowalnych, które szybko ulegaj? rozpadowi w p?ynach ustrojowych, dzi?ki czemu nie powoduj? uszkodze? w organizmie, a ze wzgl?du na swój rozmiar nie s? w stanie przedosta? si? do p?uc.

Utrzymanie warto?ci

Katalizatory ulegaj? naturalnemu procesowi starzenia si?, a ich ?rednia ?ywotno?? wynosi od 80 000 do 100 000 km. Wp?yw na to maj? wysokie temperatury (przekraczaj?ce 800 °C) oraz obci??enia mechaniczne (wibracje) wyst?puj?ce podczas normalnej eksploatacji pojazdu. W wyniku dzia?ania tych czynników pow?oka no?nika zawieraj?ca metale szlachetne mo?e z czasem ulec zniszczeniu.

Problemy z katalizatorem s? dla kierowców cz?sto rozpoznawalne jedynie po?rednio: zapalaj?ca si? kontrolka silnika, zwi?kszone zu?ycie paliwa, nierówna praca silnika lub nieprzej?cie badania emisji spalin mog? wskazywa? na os?abienie lub uszkodzenie katalizatora. Warto wiedzie?: uszkodzenie katalizatora cz?sto jest skutkiem ubocznym – na przyk?ad wadliwej sondy lambda, wycieku oleju lub uderze? mechanicznych podczas najechania na przeszkody. Specjalistyczny warsztat samochodowy mo?e oceni? stan katalizatora poprzez pomiar spalin i odczyt pami?ci b??dów. W przypadku wymiany specjali?ci zalecaj? stosowanie markowych cz??ci zamiennych, które spe?niaj? normy emisji spalin wymagane dla danego pojazdu i zapewniaj? wymagan? wydajno?? oczyszczania w d?ugim okresie.

Ochrona ?rodowiska



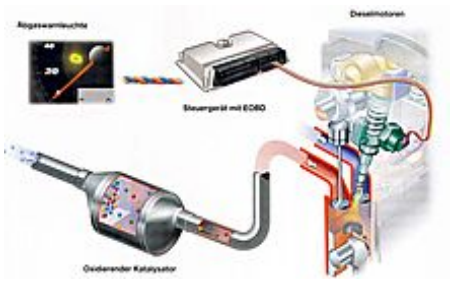
Nowoczesne systemy oczyszczania spalin w znacznym stopniu przyczyniaj? si? do odczuwalnej poprawy warunków zdrowotnych. W procesie spalania w silniku, oprócz g?ównych sk?adników, takich jak woda (H?O), dwutlenek w?gla (CO?) i azot (N?), powstaj? nast?puj?ce substancje szkodliwe:

- tlenek w?gla (CO)
- W?glowodory (HC)
- Tlenki azotu (NOX)
- Dwutlenek siarki (SO2)
- Cz?stki sadzy (PM) – zw?aszcza w silnikach wysokopr??nych

Wraz z coraz bardziej rygorystycznymi krajowymi i mi?dzynarodowymi przepisami dotycz?cymi emisji i st??enia zanieczyszcze? w powietrzu niezb?dna jest dalsza optymalizacja rozwi?za? silnikowych. Ponadto konieczne jest stosowanie skomplikowanych uk?adów oczyszczania spalin, aby spe?ni? wymagane warto?ci graniczne. Zoptymalizowany pod wzgl?dem technicznym katalizator, który pozwala pojazdowi spe?ni? wy?sze normy emisji spalin, a tym samym mo?e zapewni? w?a?cicielowi pojazdu korzy?ci podatkowe, podnosi warto?? odsprzeda?y pojazdu.

Zdj?cia







?ród?o: https://www.auto-leksykon.pl/leksykon/abgasanlage/katalizator