



RYS. 3. JEDNA Z WERSJI UKŁADU OCZYSZCZANIA SPALIN Z TZW. SUCHYM FILTREM CZĄSTEK STAŁYCH, STOSOWANEGO PRZEZ FIRMĘ VOLKSWAGEN: 1 - SILNIK ZS, 2 - SYSTEM COMMON RAIL, 3 - ZESPÓŁ WSKAŹNIKÓW, 4 - STEROWNIK SILNIKA; 5 - ZAWÓR RECYRKULACJI SPALIN, 6 - STEROWANA ELEKTRYCZNIE PRZEPUSTNICA W UKŁADZIE DOLOTOWYM, 7 - MASOWY PRZEPŁYWOMIERZ POWIETRZA, 8, 12 I 14 - CZUJNIKI TEMPERATURY SPALIN, 9 - FILTR CZĄSTEK STAŁYCH Z UTLENIAJĄCYM POKRYCIEM KATALITYCZNYM, 10 - CZUJNIK RÓŻNICOWY CIŚNIENIA; 11 - SZEROKOPASMOWY CZUJNIK ZAWARTOŚCI TLENU W SPALINACH, 13 - TURBOSPRĘŻARKA

poprzedzony jednym lub dwoma utleniającymi konwerterami katalitycznymi. Rozwiązaniem alternatywnym jest wewnętrzne pokrycie filtra cząstek stałych warstwami katalitycznymi: utleniającą oraz obniżającą temperaturę zapłonu cząstek węglowych.

Tu dodatkowa uwaga. W książkach i materiałach szkoleniowych autorzy piszą o katalizatorze lub warstwie katalitycznej bez podawania jej rodzaju – utleniająca, redukująca, absorpcyjna itp. Brak takiej informacji utrudnia gruntowne poznanie pracy katalitycznego układu oczyszczania spalin.

Filtracja a regeneracja

W filtrze cząstek stałych przebiegają dwa przeciwstawne procesy:

- ▶ filtracji zachodzącej przy każdych warunkach pracy silnika;
- ▶ regeneracji pasywnej lub aktywnej, które zachodzą tylko w warunkach szczególnych.

Masa cząstek stałych w filtrze rośnie lub maleje w zależności od tego, który z tych procesów przeważa (rys. 6). Jeśli mimo

trwającej regeneracji pasywnej ilość zgromadzonych cząstek stałych rośnie, przekraczając wartość dopuszczalną, rozpoczyna się regeneracja aktywna. Decyzję o tym podejmuje sterownik silnika na podstawie:

- ▶ pomiaru oporu przepływu spalin przez filtr za pomocą tzw. różnicowego czujnika ciśnienia;
- ▶ symulacji zanieczyszczenia filtra (model matematyczny);
- ▶ przebiegu samochodu i ilości zużytego paliwa.

Regeneracja aktywna może być wykonana również, gdy nie jest ona jeszcze niezbędna, ale warunki do jej przeprowadzenia są sprzyjające (na przykład podczas jazdy autostradowej, czyli przy dużym obciążeniu silnika i wysokiej temperaturze spalin).

Dopuszczalna długość przebiegów samochodu pomiędzy regeneracjami aktywnymi zależy od:

- ▶ objętości filtra cząstek stałych (im większa, tym przebiegi dłuższe);
- ▶ stylu jazdy kierowcy, gdyż skraca te przebiegi praca silnika z intensywnymi

przyspieszeniami i duże jego obciążenie przy małych prędkościach obrotowych, czyli w zakresach bliskich tzw. granicy dymienia;

- ▶ uszkodzeń zwiększających emisję cząstek stałych (np. zużycie wtryskiwaczy);

- ▶ zużycia oleju silnikowego, ponieważ większe powoduje wzmożone wydzielanie nieusuwalnych tzw. popiołów zalegających w filtrze, wskutek czego coraz mniej cząstek stałych może być na bieżąco zatrzymywanych, a więc przebiegi między regeneracjami maleją.

Jeśli zawodzi regeneracja aktywna, sterownik silnika włącza kontrolkę układu filtracji spalin. Jest to polecenie dla kierowcy, aby stworzył korzystniejsze warunki do regeneracji aktywnej, które na przykład w wymaganiach firmy Audi są określane następująco:

- ▶ dłuższa jazda odcinkiem drogi, najlepiej bez skrzyżowań wymuszających zatrzymywanie, bo regeneracji nie należy przerywać;
- ▶ poruszanie się w czasie od 5 do 10 min z prędkością obrotową silnika od 2200

do 2500 obr./min na 4. lub 5. biegu przy jednoczesnym utrzymaniu prędkości pojazdu powyżej 60 km/h.

Zalecenia innych firm mogą się różnić od powyższego przykładu, więc trzeba zawsze postępować zgodnie z zaleceniami podanymi w instrukcji obsługi danego samochodu. Zgaśnięcie kontrolki układu filtracji spalin poinformuje o zakończeniu regeneracji.

Gdy żądanie wymuszenia regeneracji zostanie przez kierowcę zignorowane, to dodatkowo zapali się kontrolka informująca o uszkodzeniu w układzie sterowania silnika lub kontrolka świateł żarowych. Oznacza to konieczność wykonania tzw. regeneracji serwisowej, kontrolowanej przez tester diagnostyczny. Przeważnie producent samochodu wymaga jeszcze wcześniejszego wykonania regeneracji drogowej.

W przypadku niepowodzenia regeneracji serwisowej lub jej zignorowania konieczna staje się wymiana filtra.

Pożytki i kłopoty wynikające ze stosowania filtrów

Do największych korzyści związanych z użytkowaniem filtrów cząstek stałych należy ograniczanie zanieczyszczeń miast i głównych ciągów komunikacyjnych. Z punktu widzenia zagrożeń dla ludzkiego zdrowia istotna jest tu bowiem w pierwszej kolejności nie ilość emitowanych szkodliwych substancji, lecz ich stężenie. Wszyscy użytkownicy dróg, zarówno piesi, jak rowerzyści lub kierowcy, potrzebują czystego powietrza, więc jest to wspólne dobro nadrzędne.

Uzyskuje się je, niestety, kosztem pewnych trudności eksploatacyjnych, dotkliwych zwłaszcza w przypadku silników ZS z niedopracowanymi układami filtracji cząstek stałych. Przy eksploatacji samochodu głównie w warunkach miejskich rzadko występują korzystne warunki do regeneracji pasywnej, a wymuszane przez układ sterowania silnika procedury regeneracji aktywnej



RYS. 4. FILTR CZĄSTEK STAŁYCH Z UTLENIAJĄCYM POKRYCIEM KATALITYCZNYM

też często nie przynoszą pomyślnych efektów. Zalecane wówczas tworzenie specjalnych warunków sprzyjających regeneracji oznacza w praktyce konieczność dodatkowych wyjazdów poza miasto. Poza tym niedokończone, czyli przerywane regeneracje aktywne, mogą →



SACHS Race Cup 2015

Niech wygra najlepszy!

SACHS Race Cup to trzecia z kolei okazja do spotkań z przedstawicielami warsztatów. W 2015 r. zaoferujemy nowe tematy szkoleniowe i dostarczymy niezwykłych emocji sportowych. Szczegółowe warunki udziału znajdują się na www.zf.com/pl oraz u poszczególnych dystrybutorów.

www.zf.com/pl

SACHS