



Budowa i zasada działania elementów związanych z ochroną środowiska, emisji spalin i hałasu pojazdu samochodowego

- [Spis treści](#)
- [Wprowadzenie](#)
- [Układ wydechowy](#)
- [Bibliografia](#)

Budowa i zasada działania elementów związanych z ochroną środowiska, emisji spalin i hałasu pojazdu samochodowego

MOT.06. Organizacja i prowadzenie procesu obsługi pojazdów samochodowych – Technik pojazdów samochodowych 311513

Spis treści

- [Wprowadzenie](#)
- [Układ wydechowy](#)
- [Bibliografia](#)

Budowa i zasada działania elementów związanych z ochroną środowiska, emisji spalin i hałasu pojazdu samochodowego

MOT.06. Organizacja i prowadzenie procesu obsługi pojazdów samochodowych – Technik pojazdów samochodowych 311513

Wprowadzenie

Pojazdy samochodowe zbudowane są z wielu części i mechanizmów, które po połączeniu tworzą układy składające się na poszczególne moduły auta. Układy posiadają różne przeznaczenie. Do podstawowych układów zaliczamy:

- układ zawieszenia;
- układ hamulcowy;
- układ wydechowy;
- układ kierowniczy;
- układ klimatyzacji.

Odpowiedni stan i prawidłowe działanie wszystkich układów znacząco wpływa na bezpieczeństwo ruchu drogowego. Ze względu na wagę kwestii związanych z bezpieczeństwem określono ogólne warunki techniczne, jakim powinien odpowiadać samochód poruszający się po drodze. Warunki te zostały spisane w ustawie z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym. Zgodnie z art. 66 tej ustawy: Pojazd uczestniczący w ruchu ma być tak zbudowany, wyposażony i utrzymany, aby korzystanie z niego:

1. nie zagrażało bezpieczeństwu osób nim jadących lub innych uczestników ruchu, nie naruszało porządku ruchu na drodze i nie narażało kogokolwiek na szkodę;
2. nie zakłócało spokoju publicznego przez powodowanie hałasu przekraczającego poziom określony w przepisach szczegółowych;
3. nie powodowało wydzielania szkodliwych substancji w stopniu przekraczającym wielkości określone w przepisach szczegółowych;
4. nie powodowało niszczenia drogi;
5. zapewniało dostateczne pole widzenia kierowcy oraz łatwe, wygodne i pewne posługiwanie się urządzeniami do kierowania, hamowania, sygnalizacji i oświetlenia

- drogi przy równoczesnym jej obserwowaniu;
6. nie powodowało zakłóceń radioelektrycznych w stopniu przekraczającym wielkości określone w przepisach szczegółowych”.

W celu kontroli przestrzegania tych przepisów na właścicieli aut, ciągników rolniczych, pojazdów wolnobieżnych, motorowerów i przyczep nałożono obowiązek wykonywania badań technicznych. Wyróżniamy następujące rodzaje oceny stanu technicznego:

- badania okresowe;
- badania dodatkowe;
- badania co do zgodności z warunkami technicznymi.

Najpopularniejsze są badania techniczne okresowe, które powtarza się co roku (z kilkoma wyjątkami). Jednym z takich wyjątków są auta zabytkowe i przyczepki lekkie, których w ogóle nie poddaje się badaniom. Badania techniczne dodatkowe wykonywane są w sytuacji, gdy podczas kontroli ruchu drogowego zostaną wykryte nieprawidłowości zagrażające bezpieczeństwu lub zostaną naruszone wymagania dotyczące ochrony środowiska. Inną przyczyną wykonywania badań technicznych dodatkowych może być przypadek, w którym doszło do uszkodzenia elementów nośnych konstrukcji nadwozia, podwozia lub ramy. Kolejną przyczyną wykonywania badań technicznych dodatkowych jest ustalenie danych technicznych potrzebnych do rejestracji lub zmiana danych technicznych w dowodzie rejestracyjnym. Ostatni rodzaj badań technicznych, czyli badania co do zgodności z warunkami technicznymi, wykonywany jest dla pojazdów zabytkowych.

Od pewnego czasu równie ważna co bezpieczeństwo stała się ochrona środowiska. Taki stan rzeczy spowodowany jest obowiązującymi w Unii Europejskiej normami dotyczącymi standardów emisyjnych. Z tego właśnie względu auta są również sprawdzane pod kątem spełniania wymagań technicznych z zakresu ochrony środowiska (głównie chodzi o emisję spalin). Samochody, które przekraczają dopuszczalne normy, nie mogą zostać dopuszczone do ruchu.

[Powrót do spisu treści](#)

Powiązane materiały multimedialne

- [Film edukacyjny „Ocena stanu technicznego elementów związanych z oddziaływaniem pojazdu na środowisko, emisją spalin i hałasu”](#)
- [Atlas interaktywny „Rodzaje oraz budowa wybranych układów, podzespołów i zespołów elementów związanych z ochroną środowiska silników, emisji spalin i hałasu pojazdu samochodowego”](#)
- [Plansza interaktywna „Właściwości poszczególnych operacji kontroli stanu technicznego działania elementów związanych z ochroną środowiska, emisji spalin i hałasu”](#)

Budowa i zasada działania elementów związanych z ochroną środowiska, emisji spalin i hałasu pojazdu samochodowego

MOT.06. Organizacja i prowadzenie procesu obsługi pojazdów samochodowych – Technik pojazdów samochodowych 311513

Układ wydechowy

Układ wydechowy to nie tylko rura odprowadzająca spaliny powstałe w wyniku spalania paliwa w silniku z dala od wnętrza samochodu (co swoją drogą jest bardzo ważne ze względu na ich szkodliwość dla zdrowia). Jest to rozbudowany układ, który niweluje poziom hałasu generowanego przez silnik, oczyszcza spaliny ze szkodliwych substancji oraz wpływa na pracę silnika. Niesprawny układ wydechowy może być przyczyną spadku mocy, zwiększonego zużycia paliwa, a nawet przegrzewania się silnika.

Budowa

Ze względu na ważne zadanie, które spełnia układ wydechowy, jego części oraz ich parametry powinny być dobierane indywidualne do konkretnego modelu auta. Mimo indywidualnego wyboru możemy wyróżnić elementy obowiązkowe, które będą się różnić się od siebie jedynie parametrami i wyglądem. Pierwszą częścią układu wydechowego jest kolektor wydechowy przymocowany bezpośrednio do bloku silnika. Jego zadaniem jest odbieranie spalin z sąsiadujących ze sobą cylindrów silnika, a następnie doprowadzenie ich do wspólnego wylotu, który łączy się z następnymi elementami układu wydechowego lub z turbosprężarką układu doładowania.



Kolektor wydechowy

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

W kolektorze wydechowym znajduje się również sonda lambda, która jest odpowiedzialna za badanie składu spalin. Na podstawie wyników badań komputer sterujący pracą silnika dobiera odpowiednie proporcje mieszanki paliwowo-powietrznej.

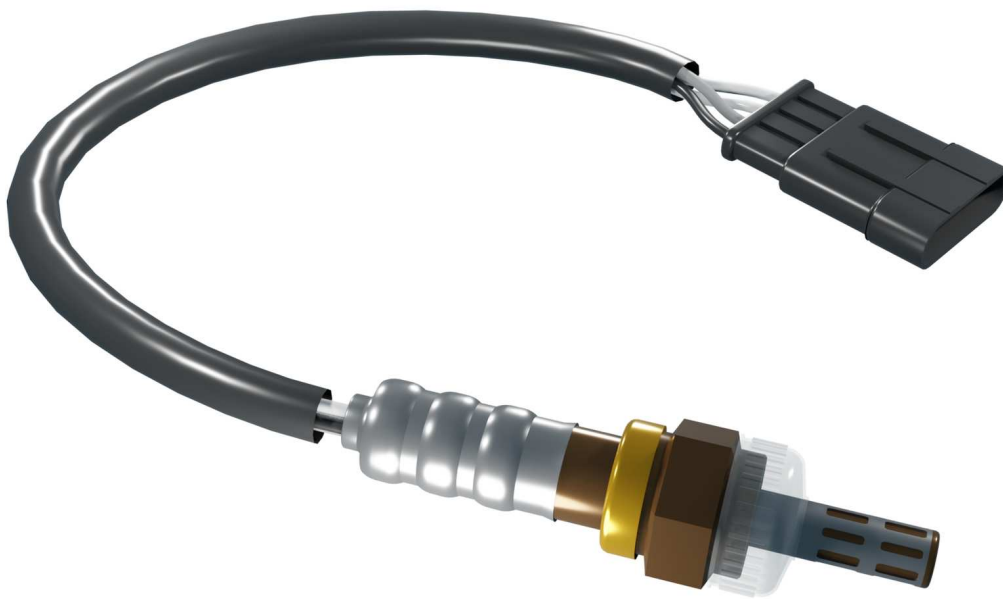
Sonda lambda to detektor umieszczony w układzie wydechowym pomiędzy silnikiem a katalizatorem. Najczęściej wyposażona w cyrkonowy czujnik zawierający elektrolit w stanie stałym, stanowiący główną część pomiarową. W skład sondy wchodzi dwie platynowe płytki, pełniące funkcję katalizatora spalin. Jedna płytką ma bezpośredni kontakt ze spalinami, a druga z otaczającym powietrzem atmosferycznym. Ceramiczna obudowa z dwutlenku cyrkonu chroni cały element przed zanieczyszczeniami, a dodatkowo w sondzie znajduje się grzałka.

Zasadniczym zadaniem sondy lambda jest utrzymanie odpowiednich proporcji mieszanki paliwa i powietrza, spalanej w cylindrach silnika. Optymalny stosunek to 14,7 jednostki powietrza na jednostkę paliwa. W przypadku wykrycia nieprawidłowych proporcji, sonda lambda przesyła informacje za pomocą przewodu do modułu sterującego pracą silnika. Moduł ten następnie koryguje skład mieszanki, minimalizując zużycie paliwa i redukując emisję szkodliwych substancji z układu wydechowego.

Rodzaje sondy lambda:

- Sonda cyrkonowa:
 - Wskazuje stosunek powietrze/paliwo względem współczynnika lambda.
 - System ECU stopniowo dostosowuje dawkę paliwa na podstawie informacji z sondy.
 - Ciągła korekta współczynnika lambda.

- Sonda A/F (Air/Fuel):
 - Bardziej czuła i wydajna niż cyrkonowa.
 - Precyzyjnie wskazuje wartość powietrza do paliwa.
 - Informuje o odchyleniach od współczynnika lambda równego 1,00.
 - Pozwala na natychmiastową korektę dawki wtrysku przez moduł sterujący silnikiem.
- Sonda tytanowa:
 - Podobna do sond cyrkonowych, ale może działać bez kontaktu z otaczającym powietrzem.
 - Efektywna nawet w trudnych warunkach, np. pod wodą w samochodach terenowych.
 - Posiada sygnały wyjściowe zmieniające rezystancję, nie generujące napięcia.

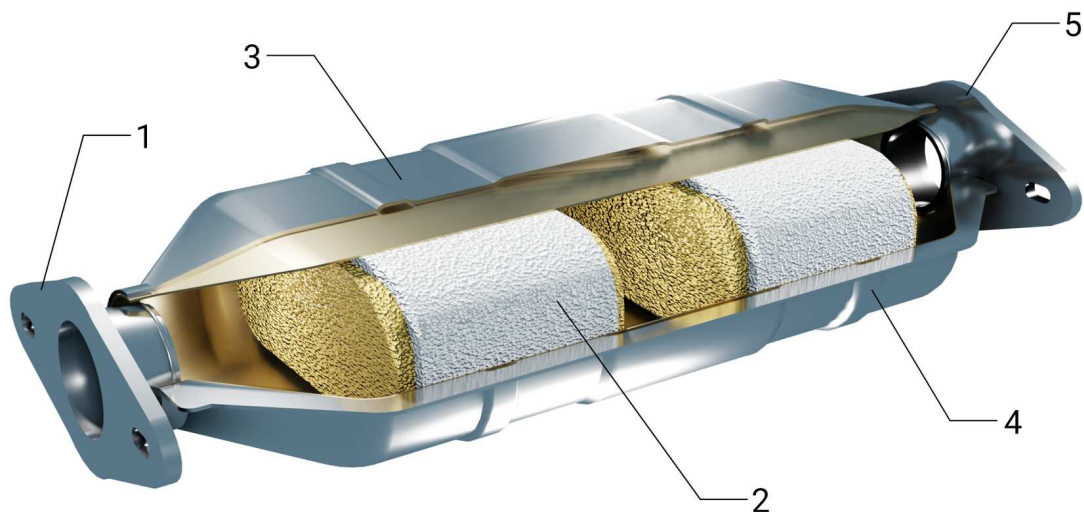


Sonda lambda

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Kolejną częścią układu wydechowego jest katalizator, w którym zachodzą reakcje chemiczne (katalityczne) prowadzące do redukcji szkodliwych związków zawartych w spalinach, co właśnie jest jego głównym zadaniem. Katalizator jest zbudowany z czterech warstw:

- obudowy zewnętrznej;
- nośnika, czyli struktury składającej się z tysięcy kanalików, przez które przepływają spaliny;
- powłoki pośredniej, której zadaniem jest zapewnienie odpowiednich warunków powłoce aktywnej;
- powłoki aktywnej wykonanej z metali szlachetnych, neutralizującej szkodliwe substancje zawarte w spalinach.



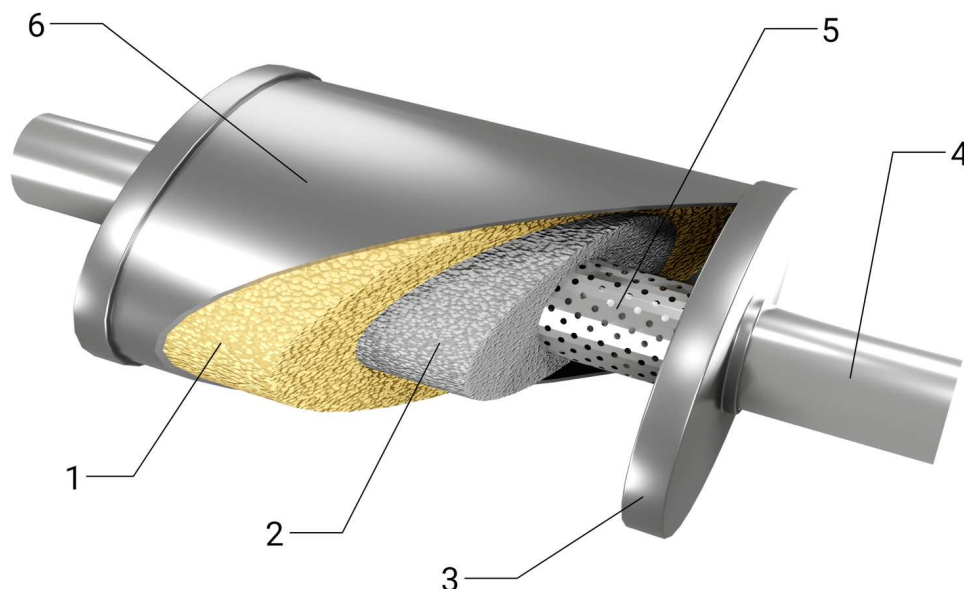
Katalizator:

- 1 - wlot,
- 2 - ceramiczny monolit,
- 3 - mata ochronna (izolująca, uszczelniająca),
- 4 - obudowa ze stali nierdzewnej,
- 5 - wylot.

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Tłumik dźwięku ma za zadanie tłumić hałas powstały w trakcie pracy silnika. Z zewnątrz można go pomylić z katalizatorem, ponieważ jest to również metalowa puszka, z tą jednak różnicą, że znajduje się dalej od silnika oraz różni się budową wewnętrzną. W zależności od sposobu tłumienia możemy wyróżnić kilka rodzajów tłumików:

- tłumiki absorpcyjne – wewnątrz zbudowane z rury perforowanej z dużą liczbą otworów oraz waty tłumiącej; drgania spalin przepływających rurami są tłumione przez watę;
- tłumiki refleksyjne – zbudowane z rur o różnej średnicy ułożonych względem siebie szeregowo lub równolegle; spaliny, odbijając się od ścian rur prowadzących, tracą swoją energię, przez co emitują mniej hałasu;
- tłumiki interferencyjne – składają się z rur rozchodzących się, a następnie schodzących o różnych długościach; taka budowa sprawia, że fale dźwiękowe wygaszają się;
- tłumiki kombinowane – połączone ze sobą dwa lub trzy rodzaje tłumików w celu osiągnięcia jeszcze lepszych wyników tłumienia hałasu.



Tłumik:

- 1 - włókno szklane lub sylikatowe,
- 2 - wata stalowa nierdzewna,
- 3 - obudowa tłumika,
- 4 - rura łącząca,
- 5 - rura perforowana,
- 6 - obudowa tłumika (np. stal nierdzewna).

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Włókno szklane to rodzaj wypełnienia wykonanego z cienkich i ciągłych włókien szklanych. Jego główną funkcją jest zapobieganie wydmuchiwanu poprzez perforacje. Dodatkowo, włókno szklane charakteryzuje się doskonałymi właściwościami pochłaniania dźwięków oraz wysoką odpornością na ekstremalne temperatury i niekorzystne warunki chemiczne. W tłumikach samochodowych pełni rolę elementu absorbującego energię dźwiękową.

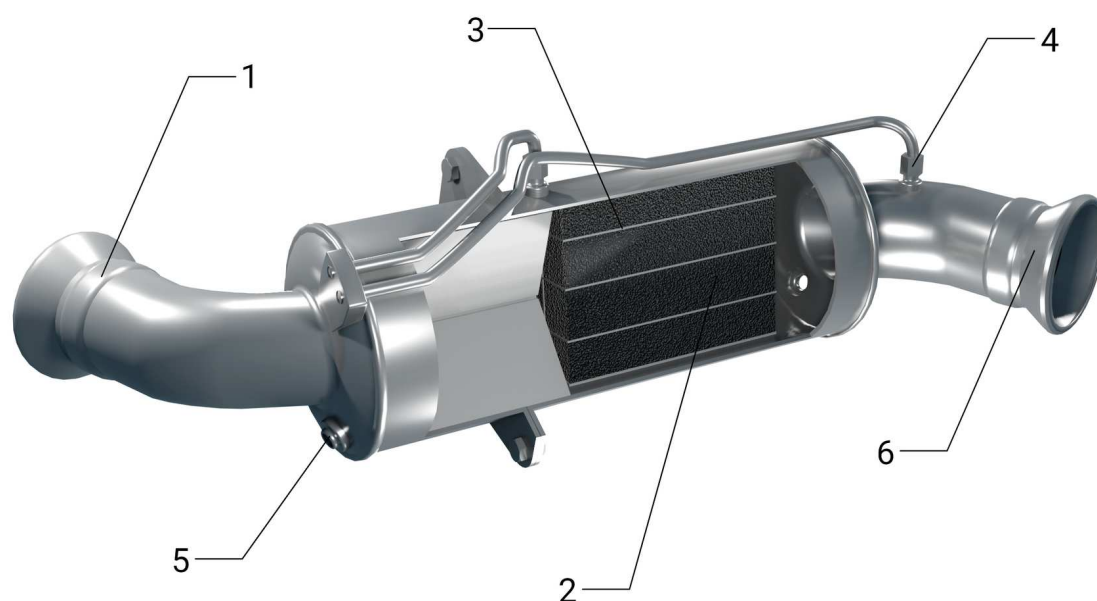
Rura perforowana to element o strukturze rurkowej, posiadający otwory perforacyjne. Te perforacje umożliwiają kierowanie dźwięku do materiału absorbującego wewnątrz tłumika. W praktyce tłumików samochodowych, rura perforowana skupia się na skierowaniu dźwięku generowanego przez silnik do wnętrza tłumika, gdzie może być pochłonięty i rozproszony, zmniejszając hałas wydobywający się z układu wydechowego.

Wata stalowa nierdzewna to materiał absorbujący dźwięki składający się z ciągłych, cienkich włókien stalowych spiętych ze sobą w formie welonu. Wykorzystywana jest do zabezpieczenia materiału absorbującego przed wydmuchiwanem przez perforacje. Wata stalowa nierdzewna charakteryzuje się trwałością oraz odpornością na korozję, co sprawia, że jest idealnym elementem w kontekście układów wydechowych, gdzie może skutecznie pochłaniać i tłumić dźwięki emitowane przez silnik pojazdu.

Ze względu na wprowadzanie coraz bardziej restrykcyjnych norm emisji spalin same katalizatory przestały wystarczać. Aby spełnić wysokie wymagania, należało znaleźć nowe sposoby filtrowania spalin. Takim rozwiązaniem okazał się filtr cząsteczek stałych, najczęściej oznaczany skrótem DPF, FAP lub GPF. Główną funkcją filtra jest filtrowanie i zatrzymywanie cząstek stałych, czyli małych drobin sadzy, a także wypalenie tych cząstek wewnątrz filtra w celu ich neutralizacji i samoregeneracji filtra. Jest to bardzo potrzebny proces, bez którego drastycznie zmniejszyłaby się żywotność filtra, ponieważ mogłoby dojść do zatkania się kanalików wychwytyjących cząsteczki sadzy.

Filtr cząstek stałych (DFP) – jego głównym zadaniem jest ograniczenie ilości wydobywających się z rury wydechowej cząstek stałych w pojazdach z silnikiem wysokoprężnym. Działa poprzez zatrzymywanie sadzy powstałej podczas spalania oleju napędowego, co pozwala na uniknięcie przedostawania się tych cząstek do atmosfery.

Filtr DFP składa się z porowatych materiałów ceramicznych i metalowych, z niewielkimi perforacjami umożliwiającymi skuteczne zatrzymywanie sadzy, tlenku węgla i niespalonych węglowodorów. W celu prawidłowego działania, filtr jest wyposażony w czujniki ciśnienia i temperatury, a także szerokopasmową sondę lambda, które przekazują informacje do sterownika silnika. Sterownik ten reguluje poziom nasycenia filtra i kontroluje proces regeneracji.

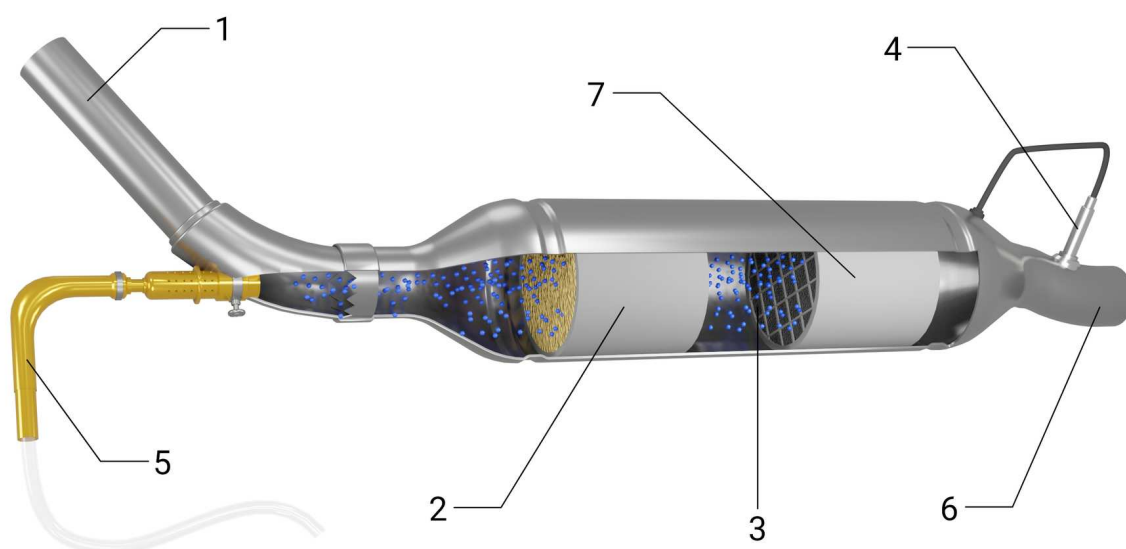


Filtr cząstek stałych:

- 1 - wlot spalin,
- 2 - rdzeń filtra,
- 3 - filtrowanie spalin,
- 4 - czujnik ciśnienia,
- 5 - czujnik temperatury,
- 6 - wylot spalin.

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Z czasem normy emisji spalin zostały zastrzone jeszcze bardziej, przez co również i filtry cząsteczek stałych stały się niewystarczające. Z tego powodu do układu wydechowego dodano katalizator SCR, czyli układ selektywnej redukcji katalitycznej. Jest to szczelna metalowa puszką z wtryskiem płynu DEF/Adblue, który jest roztworem mocznika. Po wprowadzeniu do katalizatora SCR płyn wchodzi ze spalinami w reakcję chemiczną, podczas której redukowane są szkodliwe tlenki azotu. Do prawidłowej pracy katalizator ten potrzebuje jeszcze odczytów pomiarów z czujnika temperatury spalin i czujnika azotu (NO_x).



Katalizator SCR:

- 1 - wlot spalin,
- 2 - rdzeń filtra (reakcja katalityczna, eliminacja tlenków azotu),
- 3 - filtrowanie spalin (aktywny wkład katalizatora),
- 4 - czujnik ciśnienia,
- 5 - czujnik tlenu,
- 6 - wylot spalin,
- 7 - utlenienie w celu eliminacji tlenku węgla i niespalonych węglowodorów.

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Poszczególne elementy układu wydechowego połączone są ze sobą odpowiednio wyprofilowanymi rurami oraz łącznikami elastycznymi. Połączenia elastyczne są niezbędne, ponieważ silnik podczas pracy drga, przez co uniemożliwia sztywne połączenie.



Łącznik elastyczny

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.



Wyprofilowane rury łączące

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Z tego samego powodu również układ wydechowy połączony jest z samochodem elastycznymi wieszakami. Dzięki takiemu połączeniu można mieć pewność, że drgania od układu nie będą przenoszone na nadwozie.



Elastyczne wieszaki wydechu

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Normy emisji spalin i hałasu

Normy emisji, które wymuszają na producentach aut szukanie coraz to nowszych i skuteczniejszych sposobów ograniczenia emisji spalin, mają za zadanie ograniczyć emisję tlenków azotu, węglowodorów, tlenków węgla i cząsteczek stałych do atmosfery. Normy emisji spalin to maksymalne wartości szkodliwych substancji zawartych w spalinach, jakie mogą emitować nowe samochody na każdy przejechany kilometr. Wartości norm emisji spalin stają się coraz bardziej rygorystyczne oraz różnią się od siebie w zależności od stosowanego paliwa. Z tego właśnie powodu producenci byli zmuszeni zastosować w układach wydechowych katalizatory, następnie filtry cząsteczek stałych oraz katalizatory SCR, lecz z pewnością nie są to ostateczne modyfikacje. Innym zadaniem wprowadzenia norm emisji spalin jest zredukowanie liczby starych pojazdów, ponieważ to one uważane są za największą grupę producentów szkodliwych związków zawartych w spalinach.

Również i emisja hałasu została ograniczona poprzez wprowadzenie norm regulujących poziom natężenia dźwięku generowanego przez samochody. Tutaj również, jak w przypadku emisji spalin, określony jest maksymalny poziom natężenia dźwięku, jaki może generować pojazd. Wartości te różnią się w zależności od rodzaju pojazdu i rodzaju stosowanego paliwa.

Pomiar emisji spalin

Kontrola emisji spalin na stacjach diagnostycznych ma na celu sprawdzanie przestrzegania norm europejskich. Oprócz tego dzięki analizie składu spalin można również sprawdzić stan techniczny silnika. Widać więc, że jest to ważna część badań okresowych. Ze względu

na różną budowę i skład chemiczny spalin pomiar emisji oraz urządzenia pomiarowe są inne w przypadku silników benzynowych, a jeszcze inne w przypadku silników wysokoprężnych.

Pomiar emisji spalin emitowanych przez silniki benzynowe jest wykonywany precyzyjnymi analizatorami spalin umożliwiającymi zmierzenie ilości tlenku węgla, dwutlenku węgla, tlenu, węglowodorów oraz współczynnika lambda, który oznacza skład mieszanki paliwowo-powietrznej. Jednak mimo tak dużych możliwości podczas kontroli bierze się pod uwagę dwa parametry: zawartości tlenku węgla oraz współczynnik lambda. Aby wyniki pomiarów mogły zostać zaakceptowane, należy spełnić kilka warunków:

1. Sprawdzić kompletność i szczelność całego układu dolotowego i wydechowego. Wszelkie nieszczelności mogą spowodować przekłamanie wyników pomiarów.
2. Wyłączyć wszystkie odbiorniki energii elektrycznej (oświetlenie, klimatyzację itp.).
3. Ustawić drążek zmiany biegów w pozycji neutralnej i wyłączyć hamulec postojowy.

Po takim przygotowaniu należy nagrzać silnik do normalnej temperatury pracy i dopiero wtedy można przystąpić do wykonywania pomiarów.



Odczyt pomiaru emisji spalin silnika ZI

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

- CO (tlenek węgla): Parametr ten wskazuje ilość tlenku węgla w spalinach. Wartość CO jest istotna dla oceny efektywności spalania paliwa i zanieczyszczenia środowiska.
- CO₂ (dwutlenek węgla): To miara ilości dwutlenku węgla w spalinach. Wartość CO₂ jest powiązana z efektywnością spalania paliwa i może być używana do oceny wydajności silnika.
- CH (węglowodory): Składnik ten wskazuje ilość węglowodorów w spalinach. Wartość CH może być przydatna do oceny skuteczności spalania paliwa i diagnozowania problemów z układem zapłonowym.

- O_2 (tlen): Ilość tlenu w spalinach jest ważna dla oceny proporcji paliwa i powietrza. Pomiar ten pozwala określić, czy mieszanka paliwa jest uboga czy bogata.
- λ (współczynnik równoważności powietrza-paliwa): Ten parametr odnosi się do stosunku ilości tlenu do ilości paliwa w mieszance spalin. Wartość λ jest ważna dla oceny składu mieszanki paliwowo-powietrznej i efektywności spalania.
- AFR (stosunek powietrza do paliwa): Wartość ta to inna miara proporcji powietrza do paliwa w mieszance spalin. AFR może być używane do diagnozowania i regulacji układu paliwowego.

Po przygotowaniu analizatora spalin zgodnie z zaleceniami producenta sondę analizatora spalin wprowadza się bezpośrednio do rury wydechowej na głębokość 30 cm dla silników czterosuwowych i 75 cm dla silników dwusuwowych. Natomiast jeżeli konstrukcja to uniemożliwia, można szczelnie przedłużyć końcówkę układu wydechowego. Pomiary na początku wykonuje się przy podwyższonej prędkości obrotowej silnika (2000 – 3000 obr. / min.), a następnie należy zmniejszyć prędkość do prędkości obrotowej biegu jałowego. Pomiary te powinny być przeprowadzane bezpośrednio po sobie, jednak odczyt wyników pomiarów przy prędkości biegu jałowego może być dokonywany dopiero po ustabilizowaniu się wskazań urządzenia pomiarowego. Pomiary współczynnika lambda należy przeprowadzać przy podwyższonej prędkości obrotowej silnika, chyba że zalecenia producenta mówią inaczej. Uzyskane wyniki pomiarów należy porównać z wymaganiami producenta pojazdu lub w przypadku braku tych danych z wartościami ogólnymi. Wartości te mogą się od siebie różnić w zależności od rodzaju pojazdu i daty jego pierwszej rejestracji.

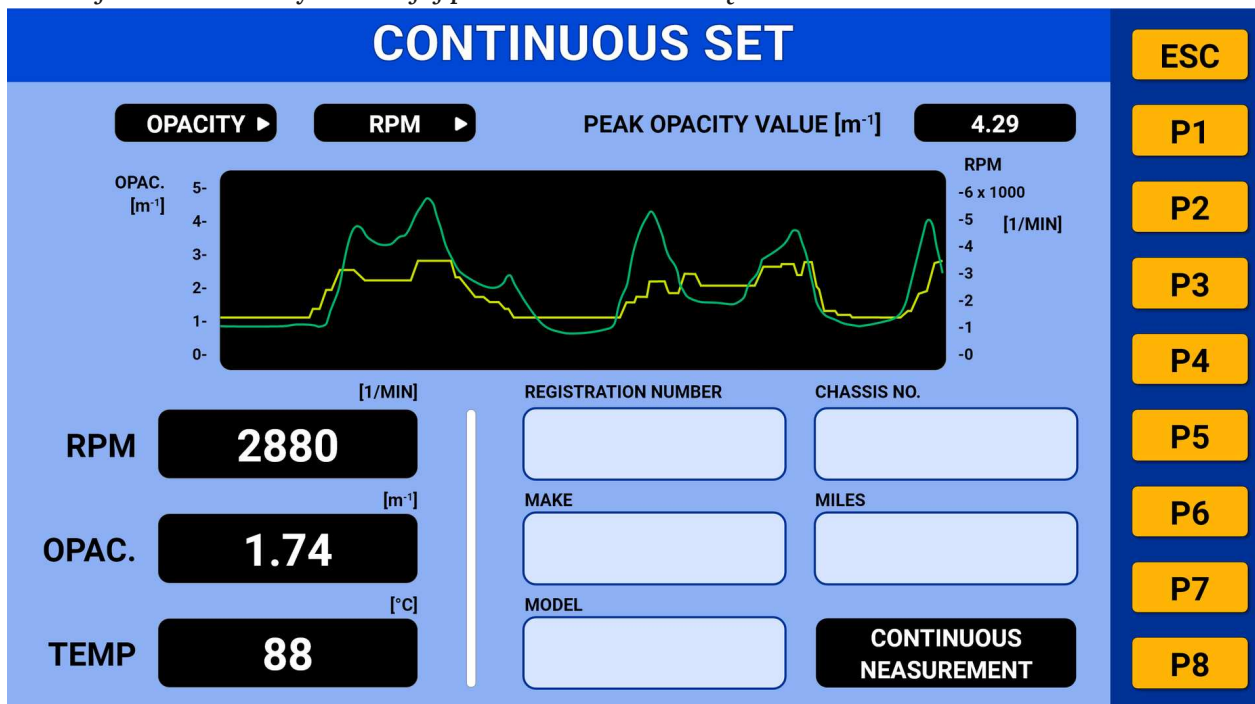


Analizator spalin

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

W przypadku silników wysokoprężnych procedura pomiarowa jest nieco inna. Pierwszą różnicą jest urządzenie pomiarowe – do pomiarów używa się dymomierza pozwalającego

zmierzyć stopień zaczernienia. Jest to ważna funkcja ze względu na fakt, że w składzie spalin silników wysokoprężnych najgroźniejsze są cząsteczki stałe. Procedurę pomiarową rozpoczyna się – podobnie jak w przypadku silników benzynowych – od sprawdzenia szczelności układu wydechowego, ustawienia drążka zmiany biegów w pozycji neutralnej, włączenia hamulca postojowego i rozgrzania silnika do normalnej temperatury pracy. Następnie należy przedmuchać układ wydechowy przez podwyższenie prędkości obrotowej silnika i utrzymanie jej przez około minutę.



Odczyt pomiaru zadymienia spalin silnika ZS

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

- Stopień zadymienia spalin (OPAC.): Określa ilość sadzy w spalinach (przezroczystość spalin).
- Prędkość obrotowa silnika (RPM): Mierzenie obrotów silnika może być istotne, zwłaszcza w kontekście wpływu prędkości obrotowej na zadymienie spalin.
- Temperatura spalin (TEMP): Pomiar temperatury spalin może być istotny ze względu na wpływ temperatury na wyniki pomiarów zadymienia.

Po takim przygotowaniu można wprowadzić sondę pomiarową na głębokość równą co najmniej trzem średnicom wewnętrznym rury wydechowej, a jeśli jest to niemożliwe, można szczelnie przedłużyć końcówkę układu wydechowego. Należy pamiętać o tym, aby sondę pomiarową ustawiać w miarę możliwości centrycznie. Po wykonaniu wszystkich czynności można przystąpić do wykonania pomiaru. Przy pracy silnika na biegu jałowym należy szybko, ale nie gwałtownie przyspieszyć do momentu, w którym uzyska się pełny wydatek pompy wtryskowej. Należy utrzymać ten stan do czasu uzyskania maksymalnej prędkości obrotowej i zadziałania regulatora obrotów. Po tym etapie należy puścić pedał gazu i czekać do powrotu odpowiednich wskazań wartości na dymomierzu. Czynności te wykonuje się minimum trzy razy w odstępie około 15 sekund. Za wyniki pomiaru można uznać średnią arytmetyczną wartości trzech występujących po sobie pomiarów nieróżniących się od

siebie o więcej niż 50 m – 1 (współczynnik pochłaniania światła „K”) i nietworzących sekwencji malejącej.



Dymomierz

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Pomiar natężenia dźwięku generowany przez układ wydechowy

Hałas w pojazdach generowany jest przez wiele czynników, a jednym z nich jest układ wydechowy. Pomiar hałasu jest bardzo ważny, ponieważ przekroczenie wartości granicznych tego parametru może zakończyć się mandatem. Jeśli chodzi o sam pomiar, to przebiega podobnie w przypadku różnych rodzajów silników, a jedne odmienne są parametry maksymalne, jakie może generować dany pojazd. Do pomiaru hałasu służy sonometr, a sam pomiar jest bardzo prosty. Po przygotowaniu urządzenia pomiarowego zgodnie z zaleceniami producenta należy je ustawić w odległości około 0,5 m pod kątem 45° od zakończenia układu wydechowego. Następnie należy podnieść prędkość obrotową silnika do około 4000 obr. / min. i rozpocząć pomiar. Czynność tę należy powtórzyć minimum 3 razy. Pomiar uważa się za poprawny, gdy różnica wartości pomiędzy nimi nie przekracza 2 decybeli. Wynikiem pomiaru jest średnia arytmetyczna uzyskanych pojedynczych wyników pomiarów. Wykonując pomiary, należy pamiętać o kilku bardzo ważnych rzeczach:

1. Temperatura silnika powinna być to normalna.
2. Pomiar należy wykonywać na wolnej przestrzeni (nieodpowiednie miejsce może zakłamać wyniki pomiarów).
3. Nawierzchnia, na której wykonywany jest pomiar, powinna odbijać dźwięk (np. droga asfaltowa, betonowa), być płaska i okalać pojazd na odległość minimum 3m.



Sonometr

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Układ recyrkulacji spalin oraz zawory (EGR)

System recyrkulacji spalin (EGR) redukuje emisje szkodliwych substancji z silników poprzez wprowadzanie spalin do komory spalania. Cel to obniżenie zawartości węglowodorów (CH) i tlenków azotu (NO_x). Skrót EGR pochodzi od „Exhaust Gas Recirculation”. Działa poprzez kontrolowane wprowadzanie spalin, obniżając temperaturę spalania i redukując emisje. Istnieją różne formy EGR, w tym wewnętrzny i zewnętrzny. Awarie, takie jak zapychanie zaworu, mogą prowadzić do problemów, np. nadmiernego dymienia, nierównomiernej pracy silnika. Regularne utrzymanie jest kluczowe. System EGR jest stosowany w silnikach iskrowych i samoczynnych, a jego wszechstronność potwierdza się dodatkowym chłodzeniem gazów wylotowych.

[Powrót do spisu treści](#)

Powiązane materiały multimedialne

- [Film edukacyjny „Ocena stanu technicznego elementów związanych z oddziaływaniem pojazdu na środowisko, emisją spalin i hałasu”](#)
- [Atlas interaktywny „Rodzaje oraz budowa wybranych układów, podzespołów i zespołów elementów związanych z ochroną środowiska silników, emisji spalin i hałasu pojazdu samochodowego”](#)
- [Plansza interaktywna „Właściwości poszczególnych operacji kontroli stanu technicznego działania elementów związanych z ochroną środowiska, emisji spalin i hałasu”](#)

Budowa i zasada działania elementów związanych z ochroną środowiska, emisji spalin i hałasu pojazdu samochodowego

MOT.06. Organizacja i prowadzenie procesu obsługi pojazdów samochodowych – Technik pojazdów samochodowych 311513

Bibliografia

- Dąbrowski Marian, Kowalczyk Stanisław, „Pracownia diagnostyki pojazdów samochodowych”, WSiP, Warszawa 2011, rok dop. 2011
- Dąbrowski Marian, Kowalczyk Stanisław, Trawiński Grzegorz, „Diagnostyka pojazdów samochodowych”, WSiP 2013
- Fundowicz Piotr, Radzimierski Mariusz, Wieczorek Marcin, „Podwozia i nadwozia pojazdów samochodowych”, WSiP 2013
- Gabryelewicz Marek, „Podwozia i nadwozia pojazdów samochodowych. Podstawy budowy, diagnozowania i naprawy”, WKiŁ, nr dop. 2/2015
- Kowalczyk Stanisław, „Nadzorowanie obsługi pojazdów samochodowych”, WSiP 2013
- Kowalczyk Stanisław, „Organizacja i zarządzanie przedsiębiorstwem samochodowym”, WSiP, rok dop. 2010,
- Kowalczyk Stanisław, „Organizowanie obsługi pojazdów samochodowych”, WSiP 2015

[Powrót do spisu treści](#)