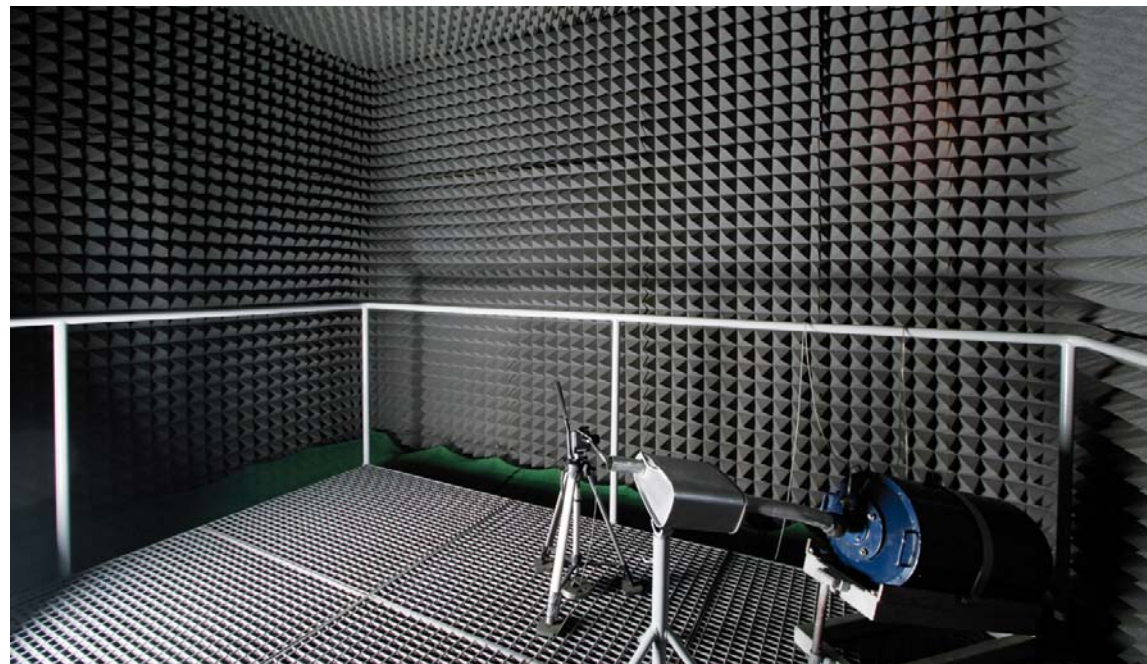


Konstrukcje i akustyka układów wydechowych



KOMORA BEZECHOWA
W LABORATORIUM
AKUSTYCZNYM ASMET



JANUSZ OSSOWSKI

PEŁNOMOCNIK DS. ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ
ASMET

DŹWIĘK JEST POWSZECHNYM ZJAWISKIEM TOWARZYSZĄCYM NASZEMU CODZIENNEMU ŻYCIU. DOSTARCZA PRZYJEMNYCH DOZNAŃ, NA PRZYKŁAD MUZycznych, POŻYTECZNIE INFORMUJE I OSTRZEGA, ALE BYWA TEŻ NIEPOŻĄDANY, A NAWET SZKODLIWY

Dźwięki szkodliwe i uciążliwe nazywamy hałasem. Urządzenia przemysłowe i spalinowe silniki pojazdów generują hałasy szerokopasmowe, wymagające ograniczania przez różne techniczne środki wyciszające.

W przypadku samochodów ich producenci zobowiązani są do montowania układów wydechowych, których zadaniem jest:

- ▶ odprowadzenie gorących spalin w bezpieczne miejsce poza pojazdem,

- ▶ oczyszczenie spalin ze szkodliwych związków chemicznych,
- ▶ zredukowanie hałasu do poziomu określonego przez Dyrektywę UE.

Zatem układ wydechowy we współczesnych samochodach jest kompleksowym systemem, złożonym z takich elementów, jak katalizatory, filtry cząstek stałych, tłumiki i rury wydechowe. Dziś katalizatory i filtry cząstek stałych pełnią również w pewnym zakresie rolę tłumików, ponieważ z uwagi na ograniczone

miejsce do zabudowy klasycznych podzespołów zastępują coraz częściej tłumiki przednie bądź środkowe, zwłaszcza w autach z silnikami Diesla.

Wymogi techniczne i prawne

Skuteczne ograniczenie hałasu w nowym samochodzie jest wynikiem pracy zespołów konstruktorskich, które na podstawie charakterystyki pracy silnika określają różne parametry układu wydechowego, dopasowanego również do podwozia pojazdu pod względem mechanicznym i aerodynamicznym w sensie minimalizacji oporów.

Nowy samochód przed dopuszczeniem do ruchu musi przejść w całości proces homologacji, czyli podlega między innymi kompleksowemu badaniu wpływu emitowanego hałasu na środowisko. Inaczej wygląda sytuacja, gdy w pojeździe już eksploatowanym trzeba wymienić zużyte elementy układu wydechowego, np. pojedynczy tłumik lub

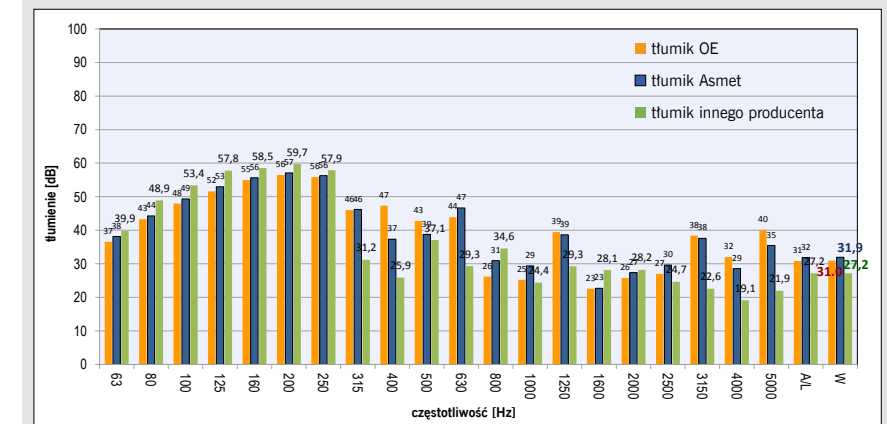
rurę. Jest obecnie na rynku wtórnym szeroki wybór takich części zamiennych, poczynając od wyrobów sygnowanych jako produkty OES, aż do tanich zamienników. Każdy ich producent zapewnia klienta, że jego wyroby mają parametry porównywalne z parametrami wyrobów montowanych fabrycznie. W przypadku tłumików dotyczy to – prócz stosowania odpowiedniej jakości materiałów, które decydują o wytrzymałości produktu – także konstrukcji wewnętrznej oraz zewnętrznych kształtów. Modyfikacje wprowadzane niekiedy w tym zakresie są na ogół korzystne, gdyż wynikają nie tylko z ograniczonych możliwości technologicznych, lecz także z dążenia do obniżki kosztów produkcji, a co za tym idzie – obniżenia ceny wyrobu. Takie zmiany stosują również producenci dostarczający wyroby równocześnie do pierwszego montażu samochodów i dla „aftermarketu”.

Elementy układów wydechowych, z wyjątkiem rur łączących, powinny mieć – oprócz zapewnień producentów na temat ich skuteczności – także poświadczenia homologacji jako pojedyncze części zamienne. Homologacja taka informuje klienta, że zakupiony towar spełnia wymagania określone przez Dyrektywę UE dotyczące redukcji hałasu.

Trafność wprowadzanych zmian konstrukcyjnych zależy jednak głównie od znajomości charakterystyki tłumienia tłumika oryginalnego, a tę poznać można tylko przy użyciu specjalistycznej aparatury do pomiarów dźwięków wraz z odpowiednim zapleczem, takim jak w laboratorium firmy Asmet. Dopiero na tej podstawie można w ograniczonym stopniu pokusić się o zmianę konstrukcji tłumika, zwłaszcza gdy nie ma ona na celu tylko technologicznych uproszczeń, lecz także poprawę parametrów akustycznych.

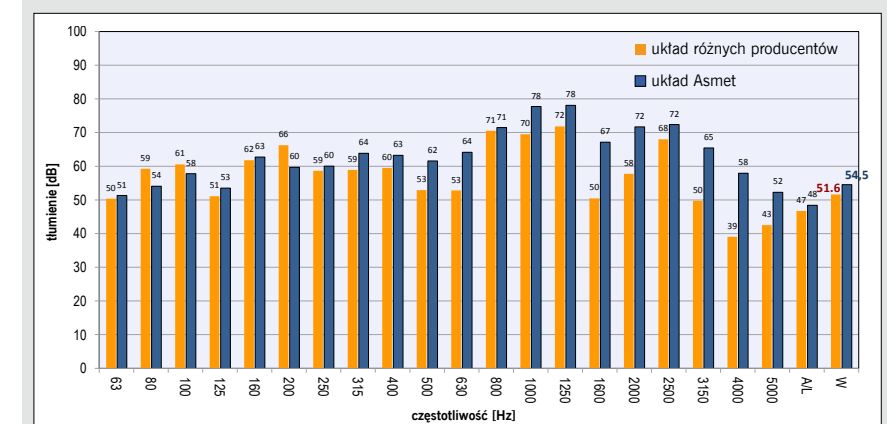
Tłumiki montowane fabrycznie mają czasami konstrukcję bardzo prostą, a ich parametry akustyczne są dobrane do całego układu wydechowego w nowym samochodzie. Jednak nie wyklucza to możliwości poprawiania „fabrycznych” tłumików i zastępowania ich lepszymi zamiennikami.

Tłumik tylny Opel Corsa C 1.0i



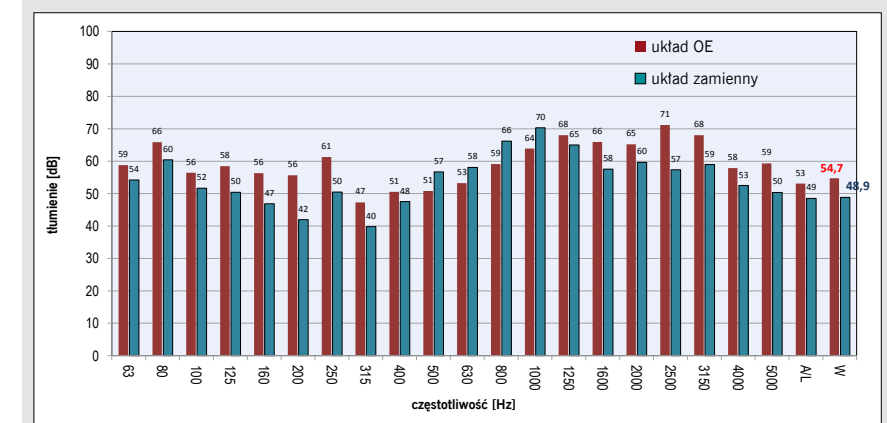
Porównanie w rozkładzie częstotliwościowym tłumienia trzech tłumików: OE, zamiennika Asmet i zamiennika innego producenta. Cechy dwóch pierwszych są prawie identyczne, trzeci różni się od nich wynikiem końcowym i przebiegiem widma, ale w najbardziej efektywnym zakresie tłumienia 63-250 Hz jego wyniki są najlepsze, powyżej natomiast 315 Hz jego skuteczność gwałtownie spada. To znaczy, iż został on uproszczony przy zachowaniu parametrów oryginalnych w najbardziej niewralgicznym zakresie. Może powodować zakłócenia w układzie wydechowym, jeżeli tłumik przedni nie będzie działał efektywnie.

Układ Astra H 1.4i



Porównanie tłumienia w układach wydechowych: złożonym z dwóch tłumików Asmet oraz złożonym z dwóch tłumików różnych producentów. W pierwszym wypadku wyniki są nieznacznie lepsze, a w obu porównywalne w zakresie niskich częstotliwości 63-400 Hz. Powyżej tego zakresu większą zdolność tłumienia wykazuje układ wydechowy Asmet, choć w obu jest ona na dobrym poziomie.

Układ Kia Ceed 1.6i



Porównanie tłumienia w układzie wydechowym złożonym z dwóch tłumików OE i w układzie złożonym z zamienników o uproszczonej konstrukcji. Wyniki układu zamiennego są o wiele gorsze, szczególnie w zakresie niskich częstotliwości do 315 Hz, z niewielką poprawą w wąskim paśmie średnich częstotliwości 500-1000 Hz. Powyżej parametry tłumienia znów stają się o wiele niższe. Jest wysoce prawdopodobne, że ten układ będzie pracował głośniejsze.

PRZYKŁADY BADAŃ PORÓWNAWCZYCH AKUSTYCZNEJ SKUTECZNOŚCI TŁUMIKÓW. PRZEPROWADZONO JE W KOMORZE BEZECHOWEJ LABORATORIUM AKUSTYCZNEGO ASMET Z UŻYCIEM APARATURY POMIAROWEJ FIRMY BRUEL&KJAER. ZAKRES MIERZONYCH CZĘSTOTLIWOŚCI W PAŚMIĘ SŁYSZALNYM: 63-5000 Hz. CHARAKTERYSTYKA POMIARU LINIOWA (L), SZEROKOŚĆ PASMA 1/3 OKTAWY. POZIOM HAŁASU WYRAŻONY W DECYBELACH (DB).