

Hałas pojazdów w trakcie manewrowania z małymi prędkościami - model CP2009 cz. 2

Utworzono: poniedziałek, 18, październik 2010 08:33 Jerzy Ejsmont, Grzegorz Ronowski



Doświadczenia zdobyte podczas opracowywania na zlecenie Komisji Europejskiej zharmonizowanego modelu HARMONOISE/IMAGINE stanowiły bazę do opracowania modelu CP2009. Jakkolwiek podczas opracowywania modelu istnieje zazwyczaj silna tendencja do uszczegóławiania informacji o parku samochodowym objawiająca się wprowadzaniem licznych klas i podklas pojazdów, to jednak już podczas użytkowania modelu istnieje tendencja dokładnie przeciwna. Z kilkunastu klas jakie pierwotnie rozpatrywano w modelu HARMONOISE i w modelu IMAGINE, który go zastąpił pozostały jedynie trzy klasy pojazdów dwuśladowych i dwie klasy pojazdów jednośladowych.

Założenia modelu CP2009

Tworząc model CP2009 postanowiono podzielić pojazdy również na trzy klasy: pojazdy lekkie (samochody osobowe, terenowe i dostawcze), samochody ciężarowe oraz autobusy. Zrezygnowano z wprowadzenia klasy pojazdów jednośladowych, gdyż zazwyczaj nie korzystają one z typowych parkingów, natomiast ich hałas bardzo silnie zależy od stanu technicznego oraz techniki jazdy, a raczej temperamentu kierowcy.

Metody symulacyjne wymagają określenia mocy akustycznej emitowanej przez źródło dźwięku w czasie jego działania. W przypadku gdy hałas ma charakter niestacjonarny konieczne jest określenie jego poziomu równoważnego dla pewnego okresu czasu. Właśnie taki przypadek występuje przy wykonywaniu manewrów parkingowych. Typowy manewr parkingowy trwa od kilkudziesięciu sekund do kilku minut i składa się z następujących faz:

1. Wjazd na teren parkingu/terminala i ewentualne poszukiwanie miejsca

Hałas pojazdów w trakcie manewrowania z małymi prędkościami - model CP2009 cz. 2

Utworzono: poniedziałek, 18, październik 2010 08:33 Jerzy Ejsmont, Grzegorz Ronowski

- parkowania.
2. Manewry prowadzące do zajęcia wybranego miejsca parkingowego.
 3. Wyłączenie silnika.
 4. Otwarcie i zamknięcie drzwi związane z opuszczeniem pojazdu (nie występuje w niektórych sytuacjach).
 5. W wielu przypadkach otwieranie i zamykanie klapy bagażnika oraz przeładunek towarów z wózka sklepowego.
 6. Otwarcie i zamknięcie drzwi związane z ponownym wejściem do pojazdu.
 7. Uruchomienie silnika.
 8. Manewry związane z opuszczaniem stanowiska parkowania.
 9. Wyjazd z parkingu.

Na potrzeby modelu założono, że manewry wyszczególnione w punktach 2, 3, 7 i 8 stanowią łącznie „podstawowy manewr parkowania” i będzie im przypisany jeden, wspólny poziom mocy akustycznej odniesiony do okresu jednej godziny. Czynności opisane w punktach 4, 5, 6 uznane zostały za dodatkowe czynności związane z parkowaniem i jeśli występują w konkretnej sytuacji to przyporządkowane są im dodatkowe poziomy mocy akustycznej, które należy dodać do mocy manewrów podstawowych (oczywiście po przeliczeniu poziomów mocy na moc). Dla ułatwienia założono, że do podstawowy manewr parkowania zawiera przejazdy pojazdu na dystansie 20 m, które wynikają z wjazdu i wyjazdu z miejsca parkingowego (często z wykorzystaniem biegu wstecznego).

Niektóre samochody ciężarowy wyposażone są w agregaty chłodnicze, które pracują w cyklu przerywanym przez okres postoju samochodu dla zapewnienie odpowiednio niskiej temperatury ładunku. Musi to być uwzględnione poprzez dodanie odpowiedniego poziomu mocy akustycznej do poziomu mocy wynikającej z podstawowych manewrów parkowania.

Manewry opisane w punktach 1 i 9 wyodrębniono jako „jazdę z małą prędkością”, gdyż ich charakter związany jest ściśle z wielkością parkingu, stopniem jego wypełnienia i wielkością. Tak więc zamiast odnosić poziom mocy akustycznej do zjawiska o charakterze jednostkowym (zaparkowanie pojazdu) odniesiono poziom mocy do drogi jednostkowej jednego metra jaką przebywa pojazd. Dzięki takiemu podejściu możliwe jest łatwe uwzględnianie wpływu przewidywanej odległości jazdy na parking na całkowitą moc akustyczną wyemitowaną do otoczenia. Liczne badania wykazały, że typowe prędkości pojazdów podczas ruchu na terenie parkingów i terminali zawierają się w zakresie od 5 km/h do 30 km/h ze średnią prędkością w pobliżu 20 km/h.

Hałaśliwość jazdy samochodu zależy w głównej mierze od prędkości, rodzaju opon i typu nawierzchni oraz dla małych prędkości od wybranego biegu. Z uwagi na dużą różnorodność pojazdów i różne techniki jazdy nie jest celowe zbyt szczegółowe opisywanie w modelu wpływu wszystkich wymienionych powyżej parametrów, tym bardziej, że jak wykazały badania, zazwyczaj następuje swoista kompensacja pomiędzy prędkością i wybranym biegiem. Czym szybciej jedzie pojazd, tym większy hałas emitują jego opony i silnik. Z drugiej strony, przy wolnych manewrach

Hałas pojazdów w trakcie manewrowania z małymi prędkościami - model CP2009 cz. 2

Utworzono: poniedziałek, 18, październik 2010 08:33 Jerzy Ejsmont, Grzegorz Ronowski

parkingowych szybsza jazda (powyżej 20 km/h) łączy się zazwyczaj z wybraniem drugiego biegu, a jazda wolniejsza pierwszego biegu, który jest głośniejszy z uwagi na wyższą prędkość obrotową silnika. W konsekwencji hałas utrzymuje się na bardzo zbliżonym poziomie w zakresie prędkości 5 - 30 km/h.

Nie ma również potrzeby szczegółowego uwzględniania rodzaju ogumienia, gdyż przy niewielkich prędkościach hałas układu napędowego dominuje nad hałasem opon, przynajmniej jeśli pojazd porusza się po dobrze utrzymanej nawierzchni asfaltowej lub betonowej. Uwzględnienie różnego typu opon nastąpiło w przypadku modelu CP2009 na etapie zbierania danych, gdyż poziomy mocy akustycznej przyjęte w modelu powstały poprzez uśrednienie wyników dla wielu różnych samochodów w różnych porach roku.

Obserwacje poczynione w czasie wielu pomiarów na parkingach i placach manewrowych wykazały celowość uwzględnienia w modelu wpływu nawierzchni drogowej. Przyjęto, że bazowe poziomy mocy akustycznej charakteryzującej hałas podczas jazdy z małą prędkością muszą być w szczególnych przypadkach korygowane. Korekcji nie stosuje się, gdy nawierzchnia placu i dróg dojazdowych wykonana jest z betonu lub asfaltu i dodatkowo jest sucha. Jeśli jednak nawierzchnia taka często jest mokra lub pokryta roztopiającym się śniegiem to powinna być zastosowana korekcja na mokrą nawierzchnię. Taka sytuacja może mieć sporadycznie miejsce w przypadku parkingów sezonowych w okolicy uprawiania sportów zimowych, przy wodospadach itd.

Dla nawierzchni szutrowych powodujących wzmożony hałas związany z ruchem kruszywa konieczna jest również odpowiednia korekcja. Dużym problemem na parkingach dla samochodów ciężarowych są nierówne płyty betonowe z których układana bywa nawierzchnia. Płyty te powodują znaczny wzrost hałasu, szczególnie pustych pojazdów ciężarowych. Obserwacje poczynione na terminalach i drogach dojazdowych Portu Gdańsk wykazują, że uderzenia w układzie zawieszenia, brzęk łańcuchów i nie zamocowanych ładunków mogą być głównym i najbardziej uciążliwym źródłem hałasu.



Poziomy mocy akustycznej dla podstawowych manewrów parkowania określone były na podstawie pomiarów ciśnienia akustycznego w stacjonarnych punktach rozmieszczonych w rejonie manewrowania (patrz rys. 4). Dzięki temu uwzględniana była kierunkowość emisji hałasu oraz specyfika manewrów takich jak silne skręcanie, przełączanie biegów, hałas hamulców.

Hałas pojazdów w trakcie manewrowania z małymi prędkościami - model CP2009 cz. 2

Utworzono: poniedziałek, 18, październik 2010 08:33 Jerzy Ejsmont, Grzegorz Ronowski

Moc akustyczna emitowana podczas wolnej jazdy określana była dla samochodów osobowych za pomocą modelu VENOM, który powstał na Politechnice Gdańskiej specjalnie do symulowania hałasu samochodów w najróżniejszych warunkach ruchu. Ponieważ jednak jak na razie model ten nie obejmuje samochodów ciężarowych i autobusów, więc wykonane zostały specjalne badania hałasu dla tych pojazdów.

Jerzy Ejsmont
Grzegorz Ronowski
Politechnika Gdańska, Wydział Mechaniczny