Parametry bezpieczeństwa

Utworzono: wtorek, 23, wrzesień 2008 12:20 Anna Stręk

Mierzymy różnego rodzaju parametry – jednym z tych parametrów jest zdolność pochłaniania energii, jest on mierzony za pomocą spadku prędkości przed kolizją z obiektem i za kolizją. O normyach bezpieczeństwa w testach zderzeniowych urządzeń drogowych rozmawiamy z Janem Unarskim z Instytutu Ekspertyz Sądowych.

- Zajmuje się Pan badaniami przeprowadzanymi w czasie crashtestów drogowych konstrukcji wsporczych.

- W pewnym momencie okazało się, że są firmy, które zajmują się produkcją urządzeń drogowych, czy przydrożnych – można wprost powiedzieć, które chcą znać jakość swoich wyrobów, czyli ich dobroć. Dobroć ta mierzona jest parametrami, które opisane są w normach.

Te parametry opisują w jakiś sposób doskonałość wyrobu i jego odporność na uderzenia. Opisują również potencjalne skutki tego, co może stać się z osobami, które jadą wewnątrz pojazdu i mają kolizję z takim obiektem. To zostało unormowane. Norma PN-EN 12767 i związana z nią norma PN-EN 1317, wskazują, jak to badać. Dzięki tym normom możemy uczestniczyć w próbach, które przynoszą nam od razu rozwiązania niezbędne do poprawek na etapie produkcji, czy wdrażania danego wyrobu.

- Czyli tak naprawdę testy zderzeniowe to testy produkcyjne.

- No tak, każda produkcja wymaga tego, aby zobaczyć, czy jej produkt jest dobry. Dobry, to znaczy jakąś mierzną jednostką sprawdzony. Norma daje taką możliwość, a ktoś to musi zbadać. Z reguły zajmują się tym nieliczne ośrodki, które przy okazji homologują takie wyroby. Proszę sobie wyobrazić, że jeśli mamy taki wyrób

Phoca PDF

doprowadzić do stanu, że będzie dobry, najpierw musimy konstrukcyjnie go przewidzieć. Musimy zrobić kilka prób, sprawdzić, czy jest prawdą to, co policzyliśmy, tak aby zminimalizować ilość niezwykle kosztownych jednostkowych badań. Powstaje więc przydomowy, taki przyzagrodowy, tor prób, na którym badamy te wyroby i wiemy potem, z czym startujemy w procesie homologacji. Możemy wyrób poprawić i mierząc te same parametry jesteśmy przekonani, że on na faktycznych próbach spełni je lub będzie bardzo blisko tych rezultatów, które my otrzymaliśmy. Nie zawsze te rezultaty są jednakowe dlatego, że norma dopuszcza na przykład użycie różnego rodzaju samochodów – samochodów różnych marek, a zatem i konstrukcji. Nie wszystkie parametry muszą być wówczas identyczne, byleby zawierały się w pewnych granicach.

- A co dokładnie się bada?

- Badanie to polega przede wszystkim na przygotowaniu pojazdu do prób, z jednej strony, a więc zapewnieniu odpowiedniej masy i odpowiedniego oprzyrządowania, urządzenia do pomiaru przyspieszeń, do pomiaru zmiany kątów, odpowiednich zestawów fotografujących to, urządzeń do pomiaru prędkości – to jest związane z jedną rzeczą. A druga rzecz związana z wyrobem, to jest umieszczenie wyrobu w sposób zgodny z normą, jego przygotowanie do tej próby, ewentualnie sąsiednich podobnych wyrobów – to jest potrzebne, aby uzyskać pożądany efekt. Jeśli już mamy zapewnione te właśnie parametry wstępne, decydujemy się teraz na wybór prędkości, przy jakiej będziemy to badać, bowiem mamy świadomość, że określone wyroby stosowane są w mieście, a inne na drogach pozamiejskich, gdzie dopuszczalna prędkość jest inna. W zależności od tego, jak przewidujemy nasz produkt stosować i sprzedawać, taką też mu próbę zapewniamy i ten sam produkt może być wykonany w wersji miejskiej, a po niewielkich modyfikacjach tylko niektórych parametrów, na przykład śrub, może być wykonany do wersji pozamiejskiej, czyli do wyższych prędkości. Są w ogóle cztery prędkości, dla których robi się pomiary – 35 km/h jako obowiązkowa i 50, 70, 100 km/h jako te, przy których produkt ma być użytkowany.

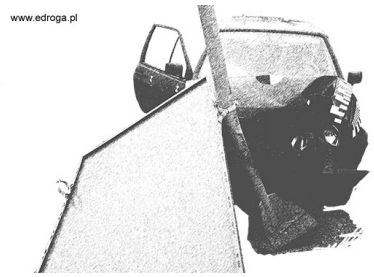
Mierzymy różnego rodzaju parametry – jednym z tych parametrów jest zdolność pochłaniania energii, jest on mierzony za pomocą spadku prędkości przed kolizją z obiektem i za kolizją. Kwalifikujemy wówczas obiekt do obiektów wysoce pochłaniających energię HE, nisko pochłaniających energię LE i nie pochłaniających energii NE. Sprawdzamy, czy ta prędkość kwalifikuje się do odpowiedniego przedziału prędkości wyjściowej.

Inne parametry, które mierzą jakość tego wyrobu związane są z poziomem siły uderzenia, którą to wartość obliczamy zgodnie z normą na podstawie danych, które rejestratory na pokładzie pojazdu nam zapewniają. Jest to taki wskaźnik intensywności przyspieszenia, oczywiście w funkcji czasu, który można interpretować jako wartość, poniżej której ryzyko powstania u obrażeń pasażera jest małe. Graniczne dopuszczalne przyspieszenia dla pasażera zapiętego pasami wynoszą odpowiednio 12g dla kierunku x, czyli wzdłużnego, dla kierunku poprzecznego, czyli y – 9g i dla kierunku pionowego – 10g. Wtedy wyliczamy za

Phoca PDF

pomocą odpowiedniego algorytmu współczynnik ASI. Współczynnik przybiera konkretną wartość, którą przyrównuje się do odpowiednich poziomów z normy 0,6 – 1,0 – 1,2 – 1,4. Jeżeli on jest poniżej danej wartości, to znaczy, że wyrób spełnia normę.

Kolejnym takim parametrem jest teoretyczna prędkość uderzenia głową. Podajemy ją w km/h. Jest to prędkość, z którą spotkałaby się taka teoretyczna głowa z taką teoretyczną szybą we wnętrzu tego pojazdu. Teoretyczną dlatego, że to muszą być ustalone rozmiary i odległości, aby w różnych pojazdach otrzymać porównywalny wynik. On oczywiście znów nie może przekroczyć wartości odpowiedniej do zakresu pomiarowego, wartości 3, 11, 27, 33 i 44 km/h.



- I to jest pomiar prędkości?

- Nie, to jest pomiar przyspieszeń. Ale przelicza się dzięki temu na prędkości. I te parametry pomiarowe dotyczą wyrobów, takich jak słupki, jak znaki drogowe, konstrukcje wsporcze znaków informacyjnych, lampy. Dlatego, że na przykład musimy stosować różnego rodzaju lampy. Wyobraźmy sobie miasto. W mieście stosujemy latarnie, po chodniku chodzi dużo ludzi, a w samochodzie jedna osoba. Korzystniej jest zatem ze względu statystycznego ryzyka, jeśli krzywda stanie się osobie, która jedzie w pojeździe, a tłumowi na chodniku. Natomiast poza miastem, bądź na drogach przelotowych, gdzie latarnia stoi niejako w perspektywie trawnika, możemy ją przewrócić – lepiej niech nic się nie stanie jadącym, bo po pierwsze jadą z większymi prędkościami, po drugie ryzyko zranienia pieszych jest małe. To tam możemy zmienić śruby latarni na zrywalne i możemy latarnię przewrócić, byleby się nikomu w aucie nic nie stało. Stąd ten sam wyrób możemy przeznaczyć do różnych miejsc, za pomocą zmiany któregoś z parametrów.

Ale generalia są takie, że człowiek znosi obrażenia... A co to znaczy, że człowiek je znosi? To znaczy to, że możemy przypuszczać, że nie dozna krytycznych obrażeń, lub dozna obrażeń określonej grupy – lekkich, ciężkich, średnich. Czas trwania przyspieszenia jest określony i wartość tego przyspieszenia jest określona – istnieje tak zwana krzywa życia i śmierci, która na jednej osi ma czas trwania, na drugiej wielkość przyspieszenia. I teraz – aby nasi jadący w pojeździe, a kolidujący z przeszkodą, przeżyli, no to muszą doznać przyspieszeń poniżej tej krzywej – i one mogą być albo duże i bardzo krótko trwające, albo mniejsze i wtedy mogą dłużej trwać. Rolą konstruktora jest, aby tak zrobić konstrukcję, żeby przeżył kolidujący. A

Phoca PDF

więc może coś zrobić sztywne, czyli duże opóźnienia, ale które się błyskawicznie zerwie, czyli kolidujący przeżyje. Albo coś, co będzie stosunkowo miękkie, długo się będzie giąć, ale obciążenia, czyli przyspieszenia, nie będą duże i biorący udział w wypadku też przeżyje. Jak mu wyjdzie źle z obliczeń i przyspieszenia będą za duże, albo czas będzie za długi, no to krzywda stanie się jak nic.

- Taką konstrukcją, która może się szybko zerwać jest na przykład słup latarni.

- No na przykład. Gdybyśmy bardzo sztywny słup latarni przykręcili na słabych śrubkach, to śrubki zerwą się natychmiast, wstrząs będzie bardzo duży, bo latarnia ma i dużą masę i muszą zerwać się te śruby, ale on będzie trwał tysięczne części sekundy. My odczujemy to w samochodzie jako drobne tąpnięcie, bez skutków dla organizmu. To samo, jeśli wjedziemy w barierę, która będzie nas wyhamowywała, ale na długim odcinku czasu. To tam nie będziemy mieli dużych opóźnień, ale będą długotrwałe. Skutek też będzie taki, że człowiek przeżyje. Tak przecież zatrzymuje się samoloty na końcu pasa lotniskowca – łapie się je w siatkę albo w liny. Obciążenia są duże, trwają długo, ale człowiek przeżywa. Gdyby samolot miał się zatrzymać na ścianie betonowej, to on rzeczywiście błyskawicznie stanie, tylko człowiek nie przeżyje. Trzeba sobie dobierać te wartości tak, aby były skuteczne do tych wszystkich wyrobów.

- Ma Pan daną konstrukcję, ile trzeba przeprowadzić na niej testów, żeby to było miarodajne?

- Test wystarcza jeden, tylko zanim zrobimy nasz wyrób taki, że on spełni ten test, to trzeba zrobić trzy, pięć, siedem prób, w zależności od tego, jak ten wyrób jest trudny. To nie znaczy – jak bardzo jest skomplikowany optycznie, bo czasem mały wyrób prosty będzie stwarzał wielką trudność i będziemy strasznie długo koło tego chodzili, jak to zrobić. Ponieważ tych parametrów jest kilka, to niełatwo jest dobrać wszystkie za jednym zamachem za pomocą jakichś metod typu na przykład metody elementów skończonych, czyli zaawansowanych metod technicznych. Zrobi się produkt, okazuje się, że on już jest dobry, ale nie spełnia jakichś parametrów technicznych i trzeba poprawić, wtedy sprawdzamy na przykład: może chwilowe przyspieszenia?, a może jak stoją trzy elementy w jednej linii, to lepiej, żeby dwa stały razem, a jeden z tyłu 20 cm? Bo wówczas mniejsze będzie maksymalne uderzenie, a ten trzeci wyrób też zaraz się wygnie i uzyskamy sumaryczny wynik dobry.

Oczywiście w przypadku pewnych innych wyrobów, na przykład barier drogowych, określa się jeszcze inny parametr – tak zwane maksymalne przyspieszenie głowy PHD, które nie powinno być większe niż 20g. A to właśnie wszystko zależy od tego, jaki ten wyrób jest i jaką normę stosujemy.

- Do barier jest osobna norma?

- Tak, jest osobna norma i ona ujmuje specyfikę barier. Dzięki temu jesteśmy

Phoca PDF

pewniejsi, że bariera jest dobra. I takich obiektów, które w sąsiedztwie jezdni powinny być dobre, powinno być mnóstwo. Te, które są niedobre powinny zostać zastąpione dobrymi, oczywiście nie naraz, ale sukcesywnie. Nie ma co wymieniać obiektów niedobrych na obiekty dalej niedobre tylko, że nowe. Trzeba je dalej poprawiać, jeśli tylko istnieje taka możliwość – i dobroć wyrobów badać testami. Nie ma innego panaceum na zmniejszenie ciężkości obrażeń, jak walka w każdym punkcie. Jednym z takich punktów są właśnie te urządzenia przydrogowe. Dawniej były słupy betonowe, słupy drewniane, stalowe – wkopane, teraz myśli się, jak ten słup, jeśli wkopany, to żeby się miękko giął. A jeśli nie wkopany, to żeby się miękko zerwał. I to jest właśnie filozofia poprawy elementów przydrożnych.

- Ale poprawa bezpieczeństwa nie kończy się na samej konstrukcji – jest cała technologia, jak rozerwać styki elektryczne w latarni w czasie wypadku, żeby nie było porażenia prądem.

- Oczywiście, samo zerwanie mechaniczne konstrukcji latarni to jest jedna rzecz. Takie konstrukcje są znane i stosowane np. w USA od dawna – przykładowo stopa w lampie mocowana jest do stopy wkopanej w grunt za pomocą odpowiednich uchwytów i śrub o odpowiednim napięciu i to już spełnia wymaganie dla samej konstrukcji. Jest rzeczą oczywistą, że lampa ciągnie za sobą przewody, i one również muszą się w sposób bezpieczny rozerwać, rozłączyć – wszystko jedno, co się stanie. Ale muszą to zrobić tak, żeby nic się nie stało, nikogo nie poraził prąd i było dalej bezpiecznie. Oczywiście robi się różnego rodzaju zabezpieczenia w tym celu i one są tak samo ważne jak inne.

- Dziękuję za rozmowę.

Anna Stręk

Phoca PDF