

TEMAT : Systemy elektroniczne zwiększające bezpieczeństwo w środkach transportu

ZAGADNIENIA

- 1. RODZAJE SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH W ŚRODKACH TRANSPORTU**
- 2. WPLYW SYSTEMÓW NA BEZPIECZEŃSTWO TRANSPORTU**
- 3. ZASADA DZIAŁANIA POSZCZEGÓLNYCH SYSTEMÓW**

Wszystkie samochody ciężarowe oraz ich naczepy/przyczepy są wyposażone w hamulce pneumatyczne. Systemy elektroniczne zwiększające bezpieczeństwo czynne ciężarówek przedstawione w tym artykule, działają w oparciu o układ hamulcowy pojazdu i naczepy/przyczepy.

Aby układy zwiększające bezpieczeństwo czynne ciężarówek działały prawidłowo, hamulce muszą być w 100% sprawne, a pojazd musi być wyposażony w dobre i dostosowane do warunków jazdy ogumienie. Żaden system elektroniczny nie zastąpi odpowiednich opon zarówno pojazdu, jak i jego przyczepy/naczepy. Każdy powinien mieć świadomość, że przyczepność drogiej opony będzie lepsza niż taniej opony, a więc przy oponach renomowanych producentów skuteczność elektronicznych systemów zwiększających bezpieczeństwo czynne ciężarówek jest znacznie większa.

W przypadku posiadania niesprawnego albo zużytego ogumienia oraz w sytuacji posiadania opon niedostosowanych do warunków jazdy (*np. opony letnie na śniegu czy lodzie*) lub opon bieżnikowanych, może się okazać, że systemy elektroniczne zwiększające bezpieczeństwo czynne ciężarówek wpłyną negatywnie na bezpieczeństwo. ABS może wówczas wydłużać drogę hamowania nawet dwukrotnie w porównaniu do pojazdu bez ABS-u.

Należy też mieć na uwadze, że czas reakcji hamulców hydraulicznych (*takich, jakie są zamontowane w samochodach osobowych*) to około 0,05 s., a czas reakcji hamulców pneumatycznych - ok. 0,2 s. Czas reakcji pneumatyki hamulcowej jest zatem 4 razy wolniejszy niż czas reakcji hydrauliki hamulcowej w samochodach osobowych. Tym

samym skuteczność systemów elektronicznych zwiększających bezpieczeństwo czynne ciężarówek nigdy nie będzie tak duża jak w samochodach osobowych.

1. EBS - Electronic Brake System

Systemu EBS nie należy mylić z ABS. EBS nie występuje też w żadnych samochodach osobowych. Gdy pojazd jest wyposażony w EBS, może również mieć on ABS, ale nie musi. Analogicznie jest w przypadku posiadania ABS. Tak więc występowanie EBS jest niezależne od występowania ABS, jednak w nowoczesnych pojazdach występują oba te systemy.

EBS to elektryczne przeniesienie siły hamowania tzw. "brake by wire". W hamulcach pneumatycznych, w których nie ma systemu EBS, pedał hamulcowy jest zaworem sterującym pracą hamulców. Droga powietrza od pedału hamulca do siłowników hamulcowych kół jest bardzo długa, co generuje duże opóźnienia w działaniu hamulców (również działanie systemów ABS, ASR/TSC czy ESP jest mało skuteczne).

Gdy posiadamy EBS, pedał hamulca jest elektronicznym przełącznikiem, który steruje zaworami doprowadzającymi powietrze do siłowników hamulcowych poszczególnych kół. Zawory te są blisko poszczególnych kół, więc droga powietrza jest krótka. Powoduje to małe opóźnienie w działaniu hamulców oraz pozwala na skuteczniejszą pracę systemów ABS, ASR/TSC czy ESP. W przypadku awarii EBS pedał hamulca wyposażony jest dodatkowo w pneumatyczny zawór sterujący pracą hamulców, dzięki czemu hamulce działają jak hamulce bez EBS. EBS może występować w każdym rodzaju współczesnej ciężarówce, a także może się znajdować we współczesnych naczepach i przyczepach.

2. ABS - Anti-lock Braking System

ABS w samochodach ciężarowych, tak samo jak w samochodach osobowych, przeciwdziała blokowaniu się kół podczas hamowania. Różnica w działaniu jest taka, że w samochodach osobowych częstotliwość pracy może dochodzić do 30 impulsów na sekundę, a w samochodach ciężarowych do 7 impulsów na sekundę ze względu na pneumatyczny układ hamulcowy jaki musi być w ciężarówce. ABS stosuje się we wszystkich współczesnych ciężarówkach oraz współczesnych naczepach i przyczepach.

W samochodach ciężarowych wyróżnia się dwa rodzaje ABS. Jeden z nich to ABS montowany w samochodach ciężarowych drogowych i budowlanych, a drugi w samochodach ciężarowo-terenowych. ABS nie jest kompatybilny z osiowymi blokadami mechanizmów różnicowych i nie jest całkowicie kompatybilny z międzyosiowymi blokadami mechanizmów różnicowych.

Tam gdzie występują blokady osiowych mechanizmów różnicowych z synchronizatorami (*ciężarówki drogowe i budowlane*), sterownik ABS jest w stanie wyłączyć załączoną blokadę osiowego mechanizmu różnicowego na czas interwencji ABS. Podobnie jest z blokadami międzyosiowymi. W przypadku występowania kłowych blokad mechanizmów różnicowych, których nie da się rozłączyć (*samochody ciężarowo-terenowe*) podczas załączenia blokady osiowej sterownik blokady osiowej wyłącza całkowicie działanie ABS-u dla każdej prędkości jazdy (kierowca jest o tym

informowany odpowiednią kontrolką). W przypadku załączenia blokady międzyosiowej sterownik ABS jest o tym informowany i stosuje taki algorytm interwencji ABS, aby prędkości osi połączonych blokadą były równe.

W samochodach budowlanych z napędem wszystkich kół oraz w ciężarowo-terenowych wyposażonych w ABS istnieje przełącznik, który umożliwia całkowite wyłączenie ABS-u dla każdej prędkości (*samochody ciężarowo-terenowe*) lub przełączenie ABS w tryb terenowy (*samochody budowlane*).

Tryb terenowy ABS działa następująco:

- do 15 km/h ABS nie jest aktywny i istnieje możliwość całkowitego zablokowania kół przy hamowaniu,
- od 15 km/h do 40 km/h ABS działa zgodnie z potrzebami nawierzchni luźnych i możliwe jest krótkotrwale zablokowanie kół przy hamowaniu,
- powyżej 40 km/h ABS działa jak w trybie normalnym.

W samochodach budowlanych z napędem tylko tylnych kół, przełącznik wyłączający ABS może wstępować, ale nie jest obligatoryjny.

3. ASR/TCS/ATC - Anti-Slip Regulation/ Traction Control System/Automatic Traction Control

ASR/TCS w samochodach ciężarowych, podobnie jak w samochodach osobowych, przeciwdziała napędowemu poślizgowi kół podczas ruszania i przyśpieszania na śliskich nawierzchniach. Podstawowym działaniem jest ograniczanie mocy silnika w momencie wystąpienia poślizgu napędowego. Jeżeli nie odnosi to skutku, dodatkowo przyhamowywane jest koło będące w poślizgu napędowym. Ograniczanie mocy silnika jest realizowane w całym zakresie prędkości jazdy ciężarówki, a przyhamowywanie koła będącego w poślizgu napędowym występuje tylko przy ruszaniu i jazdy z niewielką prędkością.

ASR/TCS stosuje się we wszystkich współczesnych ciężarówkach drogowych i budowlanych bez napędu wszystkich kół. System ten posiada przełącznik, który umożliwia jego wyłączenie, gdyż w pewnych warunkach (*nawierzchnie przemieszczalne lub głęboki śnieg*) ASR/TCS ogranicza mobilność i trakcję. Wyłączenie systemu może być całkowite i dla każdej prędkości jazdy lub dla małych prędkości jazdy (*zależy to od rodzaju sterownika*). Działanie ASR/TCS nie koliduje z pracą osiowych i międzyosiowych blokad mechanizmów różnicowych. Gdy blokada osiowa jest załączona, ASR/TCS ogranicza jedynie moc silnika, aby pozbyć się zaistniałego poślizgu całej osi.

ASR/TCS emuluje pracę blokady osiowego mechanizmu różnicowego, ale skuteczność ASR/TCS jest znacznie niższa niż blokady osiowej. ASR/TCS może pomagać jedynie na drogach asfaltowych pokrytych śniegiem czy lodem, natomiast na nawierzchniach terenowych jest mało przydatny. Dłuższa praca ASR/TCS spowoduje przegrzanie hamulców, dlatego gdy mamy do dyspozycji blokadę osiowego mechanizmu różnicowego, należy jej użyć. Inaczej mówiąc "elektroniczna blokada" jest urządzeniem skutecznym w warunkach zimowych, ale krótkodystansowym. Częste działanie

ASR/TCS powoduje też szybkie zużywanie się elementów ciernych układu hamulcowego.

4. ESP/ESC - Electronic Stability Program/Electronic Stability Control

ESP w samochodach ciężarowych (tak samo jak w samochodach osobowych) przeciwdziała podsterowności i nadsterowności pojedynczego pojazdu lub zespołu pojazdów złożonego z ciągnika siodłowego i naczepy. Różnica w działaniu jest taka, że w samochodach osobowych częstotliwość pracy może dochodzić do 30 impulsów na sekundę, a w samochodach ciężarowych do 7 impulsów na sekundę ze względu na pneumatyczny układ hamulcowy w ciężarówce. ESP można stosować we wszystkich współczesnych ciężarówkach drogowych bez napędu wszystkich kół oraz drogowych ciągnikach siodłowych. Jego działanie jest najskuteczniejsze w zestawie złożonym z ciągnika siodłowego posiadającego ESP i naczepy posiadającej ESP.

Podstawowym działaniem ESP jest niedopuszczenie do wystąpienia podsterowności lub nadsterowności poprzez ograniczenie mocy silnika, gdy system wykryje, że podsterowność lub nadsterowność może wystąpić. W przypadku wystąpienia podsterowności ciągnika, oprócz ograniczenia mocy, hamowane jest tylne koło ciągnika siodłowego (wewnętrzne do zakrętu), a w przypadku nadsterowności ciągnika hamowane jest przednie zewnętrzne koło ciągnika siodłowego (do zakrętu) oraz wszystkie koła naczepy.

System ten posiada przełącznik, którym możemy zdeaktywować działanie ESP całkowicie dla każdej prędkości jazdy, częściowo (zmniejszyć czułość zadziałania) lub tylko dla małych prędkości jazdy (*w zależności od rodzaju sterownika*). Gdy występuje ESP, ASR/TCS jest podsystemem ESP i wyłączenie ESP powoduje również wyłączenie ASR/TCS.

Dla poprawnego działania ESP wymagana jest znajomość przez system dokładnego miejsca, w którym znajdują się środek ciężkości pojazdu lub zestawu (*zarówno w poziomej jak i pionowej płaszczyźnie*). Dlatego algorytm pracy ESP musi uwzględnić realne obciążenia poszczególnych osi, które jest zmienne ze względu na różne ładunki jakie przewozi pojazd.

ESP potrafi obliczać i modyfikować wszelkie ustawienia oraz swoją czułość w oparciu o systemy kontroli ładunku (*np. pomiar rzeczywistych obciążeń poszczególnych osi a nawet kół i wyznaczanie rzeczywistego środka ciężkości*).

Działanie ESP koliduje z napędem wszystkich kół i z pracą jakiegokolwiek blokady osiowego mechanizmu różnicowego. Z tego powodu ESP nie jest stosowany w samochodach budowlanych i ciężarowo-terenowych. W samochodach drogowych 4x2, które posiadają włączoną blokadę tylnego mechanizmu różnicowego w trakcie interwencji ESP, blokada ta zostaje wyłączana na czas interwencji ESP (*przy blokadach z synchronizatorem*) lub ESP deaktywuje się przy włączonej blokadzie (*przy blokadach kłowych*).

W samochodach, które posiadają blokadę osiową z synchronizatorami, rozwiązuje się problem kolidowania blokady osiowej z ESP w taki sposób, że blokada osiowa działa do prędkości przy jakiej ESP jeszcze nie interweniuje, a po przekroczeniu prędkości przy której ESP może interweniować blokada jest wyłączana (np. przy 30 km/h). W samochodach z napędem obu tylnych osi tj. 6x4 lub 8x4 blokada mechanizmu różnicowego międzyosiowego nie przeszkadza w działaniu ESP, gdyż do stabilizacji pojazdu hamowane są zawsze dwa tylne koła jednej strony pojazdu.

5. RSC - Roll Stability Control

RSC jest dodatkiem do ESP, który zajmuje się stabilizacją przechyłów nadwozia/stabilizacją pionową pojazdu. Do zadań tego systemu należy także przeciwdziałanie przewróceniu się zestawu złożonego z ciągnika siodłowego oraz naczepy. Gdy system wykryje, że nastąpiło nadmierne odciążenie się kół jednej strony naczepy, redukuje moc silnika, a gdy naczepa zaczyna się przewracać następuje zahamowanie wszystkich kół zewnętrznych do zakrętu w naczepie, co przywraca jej stabilność pionową

ZADANIE DLA UCZNIÓW

1. PRZECZYTAĆ NOTATKĘ

2 .PRZEPISAĆ DO ZESZYTU

3.ZAPAMIETAĆ