

temperatury). Są to m.in. testy: stano-wiskowy dynamometryczny, odporności na ścinanie materiału ciernego od płytki tylnej, odporności na korozję w komorze solnej oraz zachowania współczynnika tarcia przy niskich temperaturach.

W czasie testów drogowych kontrolowane są parametry odpowiadające za bezpieczeństwo i komfort podróżowania, takie jak: skuteczność hamulców przy wysokich temperaturach w czasie długotrwałych zjazdów, a także tendencje do tworzenia wibracji oraz pisków. W każdym przypadku wyniki testów porównywane są z wstępnymi założeniami dotyczącymi danego produktu i w przypadku ich niespełnienia stają się podstawą do poprawy parametrów.

Praktyczna **jakość hamulców zależy też od ich serwisowania**. Dlatego przystępując do prac obsługowych w obrębie układów hamulcowych, trzeba dokładnie oczyścić wszystkie elementy, a następnie dokonać oceny ich stanu i w przypadku uszkodzenia lub zużycia podjąć decyzję o wymianie.

Jeśli chodzi o hamulce bębnowe, pierwszych napraw dokonujemy po przebiegu ok. 120 000 km. Zaleca się wówczas wymianę wszystkich elementów w obrębie bębna hamulcowego. Pozostawienie choćby jednej części zużytej lub uszkodzonej prowadzi bowiem do szybszego zniszczenia nowych, np. stary cylinder szczelny w czasie wymiany szczęk nie daje gwarancji, że wytrzyma przez cały okres ich eksploatacji. Stare, skorodowane sprężyny bardzo często ściągają szczęki zbyt wolno, prowadząc do ich przyspieszonego zużycia lub występowania problemów w funkcjonowaniu układu ABS. Wadliwie działają również skorodowane, niejednokrotnie popękane regulatory luzu roboczego pomiędzy szczęką a bębniem.

W przypadku hamulców tarczowych obowiązują analogiczne zasady w odniesieniu do wszystkich ich elementów. Dla oceny stanu klocków należy sprawdzić grubość i strukturę ich warstwy cierniej oraz stabilność jej połączenia z płytką tylną. Przyjmuje się, że grubość okładziny mniejsza niż 2 mm kwalifikuje klocki do wymiany, przed którą ocenić trzeba też stan tarcz hamulcowych pod kątem ko-

rozji, pęknięć, rowków oraz porównania zmierzonej grubości z podaną wartością graniczną.

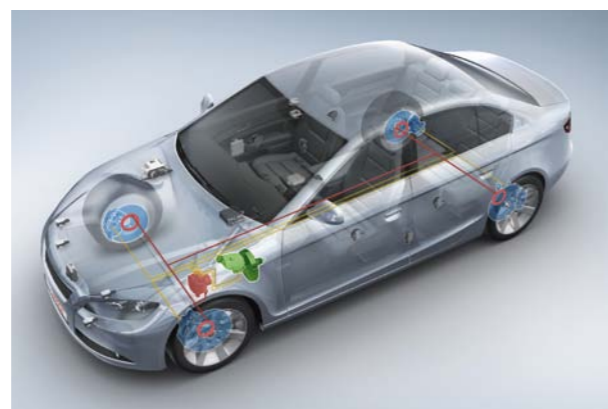


**Marcin Kietczewski**  
**Robert Bosch**

### Hamulce przyszłych pojazdów drogowych

Pierwszy pojazd, który zaprezentował Nicolas Cugnot w roku 1770, nie posiadał żadnego układu ani systemu, który pozwalałby go zatrzymać, czy chociażby zmniejszyć jego prędkość w sposób kontrolowany. Jednak hamulce lub inne urządzenia pełniące ich funkcję pojawiły się wraz z powstaniem koła, czyli dokładna data tego wynalazku jest nieznana.

Pierwsze motoryzacyjne układy hamulcowe powstały na początku XX wieku, a zasada ich działania, czyli zamiana energii kinetycznej za pomocą tarcia na ciepło rozpraszane w atmosferze, przetrwała do dziś. Przez wiele lat układ hamulcowy był rozwijany wraz z układami napędowymi i aerodynamiką nadwozi, umożliwiającymi osiąganie coraz większych prędkości.



Mimo zachowania stosowanej ponad 100 lat ogólnej zasady ciernego hamowania **współpraca firm Mercedes i Bosch** zaowocowała w 1994 roku nowym układem, w którym pedał hamulca nie był połączony w sposób mechaniczny ani hydrauliczny, lecz tylko elektrycznie z elementem wytwarzającym ciśnienie. Takie rozwiązanie o angielskiej nazwie *brake-by-wire* skróciło drogę hamowania samochodu ciężarowego o 50 m i zo-

stało okrzyknięte rewolucją w tej dziedzinie. Kolejnym rozwinięciem przyjętej koncepcji był system SBC (*sensotronic brake control*) zastosowany w 2001 roku w Mercedesie SL. Ze względu na wysokie koszty zaniechano jego produkcji, a te same funkcje przejął układ ESP.

Jednak sam pomysł, aby to nie kierowca bezpośrednio decydował o wytwarzaniu ciśnienia za pomocą pompy hamulcowej, nie stracił aktualności. Będzie on już wkrótce wykorzystany **w hybrydowej wersji VW Up!**. Ciśnienie niezbędne, by dosunąć klocki do tarcz hamulcowych, ma w tym rozwiązaniu wytwarzać pompa elektryczna.

Poza tym energię hamowania można będzie w tym modelu odzyskiwać poprzez jej zamianę na elektryczną dzięki zastosowaniu specjalnej przekładni i wykorzystać ją następnie np. do napędu urządzeń pokładowych lub trakcyjnego silnika elektrycznego. Taki system hamowania obniża też znacznie poziom pyłu powstającego podczas tarcia klocka o tarczę.

Kolejne rozwiązania, jakie pojawią się w najbliższej przyszłości, to miniaturyzacja poszczególnych komponentów. I tak modulator ESP10 generacji może ważyć poniżej 1 kg i być niewiele większy od paczki papierosów. Układ hamulcowy w przyszłości będzie służył **nie tylko do zatrzymywania samochodu**, ale będzie też nadzorował bezpieczeństwo pasażerów i pieszych pojawiających się w pobliżu na drodze. System CAPS (*combined active and passive safety*) kompleksowo zapobiega zagrożeniom, wspomagając kierowcę, ponieważ jest w stanie samoczynnie wyhamować pojazd i zapobiec kolizji, a jeśli nie da się jej uniknąć, automatycznie dostosowuje pasy, fotele, poduszki powietrzne oraz inne elementy bezpieczeństwa, aby zminimalizować obrażenia podróżnych. Ostatnie rozwiązania posiadają nawet poduszki powietrzne chroniące pieszych. ■

FOT. BOSCH



## TRW. Corner Module.

TRW. Corner Module. Ponad 100 lat doświadczeń w zakresie produkcji oraz wprowadzania technicznych innowacji dotyczących elementów układu hamulcowego, kierowniczego oraz zawieszenia. Części te projektowane są z myślą o sprostaniu działaniom sił kinetycznych oddziaływującym na samochód każdego dnia. Dzięki temu mamy pewność, że każda część zamienna TRW zawsze spełnia wymagania producenta pojazdu i dostarczana jest z kompletem akcesoriów niezbędnych do przeprowadzenia profesjonalnej naprawy.

Produkty TRW Corner Module są zaprojektowane i wykonane z myślą o maksymalnym bezpieczeństwie, dlatego z pełnym przekonaniem co do ich jakości możesz promować i oferować części Corner Module swoim klientom.

