

# Odporność hamulców na obciążenia cieplne



W WYNIKU TARCIA HAMULCE ZAMIAJĄ ENERGIĘ KINETYCZNĄ W CIEPŁO. PONIEWAŻ ENERGIA TA ROŚNIE WRAZ Z KWADRATEM PRĘDKOŚCI, HAMOWANIE POJAZDÓW O WYSOKICH OSIĄGACH ZWIĘKSZA WYKŁADNICZO ZAPOTRZEBOWANIE NA SKUTECZNOŚĆ UKŁADU HAMULCOWEGO. NIEROZPROSZONE CIEPŁO GROMADZI SIĘ I POWODUJE ZANIK SIŁY HAMOWANIA. PROBLEM TEN STANOWI DLA PRODUCENTÓW POJAZDÓW JEDNO Z NAJWIĘKSZYCH WYZWAŃ

Klocki hamulcowe są projektowane do pracy w optymalnym zakresie temperatur, a jego przekroczenie powoduje wadliwe działanie żywic i materiałów w okładzinach ciernych, tworząc utrudniającą hamowanie warstwę gazu pomiędzy klockiem a tarczą. Zjawisku temu zapobiega stosowanie klocków o wysokim i stabilnym współczynniku tarcia, przeznaczonych specjalnie do układów hamulcowych o wysokich osią-

gach. Klocki produkowane przez Delphi Technologies charakteryzują się starannie dobranym materiałem ciernym, składającym się z precyzyjnej mieszanki ponad 130 składników. Pozwala to skonstruować odpowiednie klocki do konkretnego pojazdu. Tymczasem wiele innych marek stosuje zaledwie jedną lub dwie formuły mieszanek, co wiąże się z nieuniknionym kompromisem w zakresie wydajności.



Wysoka temperatura wywiera również wpływ na tarcze hamulcowe przez przeniesienie cienkiej warstwy materiału ciernego z klocka na powierzchnię tarczy. Zjawisko to, korzystne w fazie docierania, negatywnie wpływa na siłę hamowania podczas późniejszej eksploatacji. Co gorsza, wraz z tarciem klocków o lakierowaną powierzchnię dochodzi do nierównomiernego nagrzewania tarczy. W miejscach, gdzie temperatura przekroczy 650°C, żeliwo zmienia swoją strukturę i przekształca się w twardego materiału zwany cementytem, tworząc małe wypukłości. Prowadzą one do wibracji i przedwczesnego zużycia tarcz.

FOT. DELPHI TECHNOLOGIES

FOT. DELPHI TECHNOLOGIES

Dla odprowadzenia nadmiaru ciepła czołowi producenci, jak Delphi Technologies, przewidzieli szereg różnych rozwiązań technologicznych. Wentylowane tarcze hamulcowe umożliwiają stały przepływ powietrza między powierzchniami lub przez specjalne kanały, co umożliwia chłodzenie i zwiększa odporność na pęknięcia wywołane szokiem termicznym. Podobną rolę pełnią nawiercane w tarczach specjalne osiowe otwory, które rozpraszają ciepło i usuwają pył oraz powstające w trakcie hamowania gazy. Pozwalają one utrzymać niską temperaturę powierzchni klocka, zapewniając jego czystość, redukując odkształcenia, a także minimalizując zanik siły hamowania.

## Tarcze powlekane Delphi Technologies



Istotnym problemem tarcz hamulcowych jest ich podatność na korozję spowodowaną przez sól drogową, brud uliczny i wilgoć.

Zwykłe żeliwne tarcze nie mają żadnej ochrony antykorozyjnej. Tarcze lakierowane początkowo wyglądają wspaniale, ale wkrótce na powłoce tworzą się ubytki. Tarcze częściowo powlekane specjalną warstwą ochronną zapewniają lepszą odporność, jednak zanieczyszczenia (zwłaszcza mgła solna w miesiącach zimowych) szybko i łatwo wnikają w miejsca niezabezpieczone, dając początek korozji. Ostatnią kategorię stanowią tarcze z pełną powłoką – nie tylko najdłużej wyglądają estetycznie, ale również zapewniają trwałość i najwyższą skuteczność.

Delphi Technologies na swoje tarcze powlekane nakłada cienką warstwę wysokowydajnej powłoki Geomet, sporządzonej na bazie wody i cynku. Zabezpieczona zostaje cała powierzchnia tarcz łącznie z kotnikiem górnym, obręczą zewnętrzną, kanałkami wewnętrznymi i powierzchniami ciernymi. Powłoka ta zapewnia długotrwałą ochronę antykorozyjną i znakomity efekt wizualny.

Dodatkowo tarcze te nie są konserwowane warstwą oleju, którą należy usunąć przed montażem, co przekłada się na znaczną oszczędność czasu pracy i kosztów robocizny.

Przeprowadzono niezależne testy odporności na korozję w mgłę solnej kilku wybranych tarcz: Delphi Technologies, jej odpowiednika OE oraz pięciu marek premium rynku aftermarket.

Po zaledwie 24 godzinach zwykła tarcza OE oraz tarcza premium lakierowana na czarno uległy całkowitej korozji i zostały wycofane z testu. Tarcza Delphi Technologies wykazywała ślady niewielkiej korozji podłoża metalicznego tylko w kilku obszarach i nadal zapewniała dobrą skuteczność hamowania.

Po 720 godzinach testu korozja na tarczy Delphi Technologies była nadal mniejsza, niż na porównywanych produktach po zaledwie 24 godzinach – mimo, że wytrzymała około 700 godzin dodatkowej intensywnej ekspozycji w mgłę solnej. Okres ten odpowiada wielu godzinom jazdy w rzeczywistych warunkach drogowych.

