

produktu. Dodatkowe rozwiązania, takie jak skośne nacięcia oraz szczelina dylatacyjna, pozwalają osiągnąć komfortową, cichą pracę klocka, zminimalizować ryzyko pęknięcia okładziny oraz uzyskać lepsze parametry chłodzenia.

EBC wprowadziło we wszystkich swoich seriach okładzin specjalną powłokę Brake-in, która przyspiesza wzajemne docieranie się klocków z używaną oraz nową tarczą hamulcową. Firma dodaje też do większości okładzin ciernych podkładkę antywibracyjną, minimalizującą zjawisko pisku hamulców.

Badania prototypowych produktów prowadzone są w kilku firmowych laboratoriach testowych. Dokładne proporcje

EBC
BRAKES



składu mieszanek ciernych są przez ich producenta trzymane w tajemnicy, lecz można ujawnić, iż jako surowców do ich wytwarzania wykorzystuje się włókno kevlarowe, aramidowe oraz stalowe, materiały ceramiczne i tytan. Wszystkie klocki EBC posiadają atest ECE R90.

Same badania prowadzone są w warunkach laboratoryjnych oraz drogowych na torach testowych. Jeśli okładzina przejdzie wszystkie testy na najwyższym poziomie, zostaje dopuszczona do produkcji i sprzedaży.

Na skuteczność hamulców wpływają również inne części układu hamulcowego. Należy pamiętać o tym, by wszystkie elementy, takie jak prowadnice, zaciski, tłoczki, gumki – były w dobrym stanie. Zaniedbania związane ze złą konserwacją tych elementów są często powodem tego, iż przy wymianie okładzin hamulec okazuje się mało skuteczny. Dlatego przed wymianą okładzin ciernych należy wykonać dokładny przegląd wszystkich elementów układu hamulcowego.



Dominik Maciejewski
Marki Friction SA
(dawny Fromar Borg Automotive)

Decyduje cały zespół czynników

O jakości okładzin ciernych decydują właściwości tribologiczne oraz fizyko-mechaniczne materiału ciernego. Pod pierwszym hasłem kryją się dwa parametry, tj. skuteczność hamowania (w rozumieniu kierowcy: droga hamowania) oraz zużycie okładziny cierniej (żywność). Do właściwości fizyko-mechanicznych zalicza się m.in. twardość i ściśliwość, czyli parametry decydujące o komforcie hamowania, a także siłę ścinania materiału ciernego z płytki oraz jego wytrzymałość na uderzenie, zginanie i ścinanie, czyli parametry istotne dla bezpieczeństwa eksploatacji hamulców. Doskonałymi produktami polegają na wprowadzaniu zmian w procesie produkcyjnym oraz w składzie materiału ciernego, dokonywanych w celu poprawy żywotności elementów ciernych (np. wprowadzanie surowców lepiej odprowadzających ciepło, chroniących sam materiał cierny oraz tarcze lub bębny przed nadmiernym zużyciem). Komfort hamowania poprawia się poprzez zmiany konstrukcyjne (np. specjalne nakładki metalowo-gumowe do tłumienia drgań, w tym także nieprzyjemnych dla ucha pisków).

W naszym laboratorium klocki testuje się na stanowiskach bezwładnościowych (symulujących w skali 1:1 pracę układu



hamulcowego) według regulaminu ECE R90.01 EKG ONZ, procedur ISO oraz SAE. Są to badania wpływu parametrów hamowania (np. opóźnienie, ładowność, temperatura oraz prędkość jazdy) na jego skuteczność oraz na zużycie (żywność) okładziny cierniej.

Na trwałość i efektywność okładzin hamulcowych ma poza tym wpływ stan zacisku hamulcowego, cylinderków, tarczy hamulcowej, bębna hamulcowego oraz jakość płynu hamulcowego. Zarówno duży rant, jak i rowki na tarczy hamulcowej oraz bębnie hamulcowym mogą znacząco wpłynąć na okres docierania (dopasowania) materiału ciernego do elementu przeciwciernego, jak również obniżyć komfort hamowania. Zapieczone cylinderki, prowadnice itp. mogą opóźnić lub wręcz uniemożliwić powrotny ruch klocka albo szczęki, co przyspiesza ich zużycie na skutek tarcia trwającego również po zakończeniu hamowania. Duża zawartość wody w płynie hamulcowym obniża jego temperaturę wrzenia pary wodnej, osłabiającej skuteczność hamowania lub przyspieszającą zużycie okładzin.



Tomasz Orłowski
DBiR Lumag

Technologiczny potencjał producenta

Na jakość wyrobów z materiałów ciernych oprócz składu ma wpływ technologia produkcji, a więc parametry realizowanych procesów oraz zastosowany park maszynowy. W Lumagu klocki hamulcowe produkujemy na automatycznych liniach prasowniczych firmy IAG i bezpośrednio po tym wygrzewamy je w piecach przebiegowych. Zapewnia to utrzymanie stabilnych parametrów procesu, a w efekcie – stałą jakość produktu. Właściwy dobór parametrów procesu oraz skład materiału ciernego zapewnia odpowiednio wyposażony dział badań i rozwoju, który bada takie podstawowe właściwości fizykomechaniczne i tarcio-zużyciowe, jak: gęstość, twardość, ściśliwość na zimno i na gorąco, przyrost grubości na gorąco, przewodność cieplna, wytrzymałość mechaniczną, udarność, współczynnik tarcia, odporność na zużycie itp.

Jednak najważniejsze są badania stanowiskowe i badania drogowe na



pojazdach, podczas których sprawdza się m.in.: skuteczność hamowania przy różnych prędkościach, temperaturach i ciśnieniach w układzie hamulcowym, zużycie materiału ciernego w zależności od prędkości i temperatury i powstawanie pęknięć tarczy hamulcowej.

Nowe modele klocków i okładzin hamulcowych są projektowane w oparciu o normę ISO 15484. Według niej tworzony jest plan projektu, obejmujący też wyżej wymienione badania, zależnie od przeznaczenia i typu wyrobu. Po zakoń-

czeniu projektowania wyroby są zawsze weryfikowane na pojazdach oraz poddawane homologacji według ECE R-90 lub R-13 w przypadku rynku OE.

Ponieważ materiałami eksploatacyjnymi w układach hamulcowych są okładziny i klocki oraz bębny i tarcze, podczas wymiany jednego ze współpracujących elementów zawsze należy dokonać oceny stanu drugiego. Istotne jest tu, by jego grubość nie była mniejsza od minimalnej, a także by bieżnia tarcia była gładka i bez pęknięć. Ważny jest również ogólny stan techniczny układu hamulcowego. W hamulcu bębnowym nie może być zbyt dużego luzu na wałku rozpieraka, gdyż wzrasta wtedy skok siłownika, co ma negatywny wpływ na skuteczność hamowania. W hamulcu tarczowym niewskazane są luzy na prowadnicach. Należy także sprawdzić, czy po całkowitej redukcji ciśnienia w układzie hamulcowym tłoczki cofają się do właściwej pozycji. Wskazana jest równoczesna ocena stanu układu

jezdnego, czyli zawieszenia, łożysk itd., oraz sprawdzanie jakości płynu hamulcowego i jego wymiany.



Bartosz Nowak
Tomex Hamulce

Nieustanne doskonalenie produktów

W produkcji najwyższej jakości okładzin ciernych bardzo istotnym czynnikiem jest stosowanie materiałów zachowujących najlepsze właściwości w jak najszerszym zakresie temperatur, tak aby klocki czy szczęki hamulcowe spełniały oczekiwania użytkownika zarówno przy układzie zimnym, jak i rozgrzanym. Komponenty stosowane przy produkcji muszą zapewniać klockom oraz szczękom idealne działanie bez względu na warunki pogodowe, a także obciążenie pojazdu. →

TOMEX
hamulce

www.tomexbrakes.pl

20-78
BRAKE SHOES

10-78
BRAKE PADS

Jakość i bezpieczeństwo specjalnie dla Ciebie