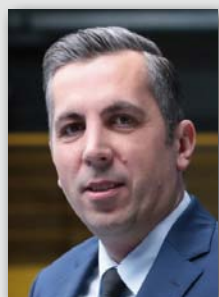


Klocki hamulcowe Tomex

W trosce o komfort jazdy


MACIEJ SZLICHTING

KIEROWNIK DBIR TOMEX HAMULCE

PRAWIDŁOWE DZIAŁANIE I NIEZAWODNOŚĆ HAMULCÓW ZWIĄZANE SĄ W DUŻEJ MIERZE Z DYNAMIKĄ WSPÓŁPRACY ICH ELEMENTÓW CIERNYCH. NIESTABILNA PRACA, WYNIKAJĄCA Z FAKTU WYSTĄPIENIA DRGAŃ NA POWIERZCHNIACH CIERNYCH, PROWADZI DO OBNIŻENIA SPRAWNOŚCI HAMULCA I TRWAŁOŚCI JEGO CZĘŚCI, A TAKŻE MOŻE WYWOŁYWAĆ WIBRACJE CAŁEGO POJAZDU



Klocki hamulcowe z wysokiej jakości nakładkami SHIM są ważnym funkcjonalnym elementem w układzie hamulcowym i mają zasadnicze znaczenie dla skuteczności i komfortu NVH (ang. *Noise, Vibration, and Harshness*) całego systemu hamulcowego.

Tłumienie dźwięków przez nakładki antywibracyjne/antypiskowe SHIM opiera się na redukcji wibracji i hałasu w układzie hamulcowym. Ich działanie polega na zmniejszeniu amplitudy drgań elementów układu do takiego stopnia, że dźwięki nie są emitowane.

Rosnące oczekiwania klientów, wynikające m.in. z większej popularności pojazdów o napędzie hybrydowym i elektrycznym (a więc pojazdów cichszych od ich odpowiedników z silnikiem spalinowym), wymuszają na producentach klocków hamulcowych poszukiwanie

lepszego rozwiązania. Z pomocą przychodzi rozwój coraz nowszych technologii redukujących poziom hałasu i wibracji.

Na rynku działa wielu producentów nakładek antywibracyjnych, którzy prześcigają się w stosowaniu nowatorskich rozwiązań materiałowych i konstrukcyjnych. Ich skuteczność bywa różna i nie zawsze przynosi oczekiwane rezultaty, ponieważ zdolność klocka hamulcowego do tłumienia dźwięków i wibracji stanowi wypadkową właściwości użytej nakładki SHIM oraz zastosowanego materiału ciernego.

Dodatkowy efekt tłumienia dźwięków uzyskuje się przez fazowanie powierzchni cierniej klocka lub wykonanie w nakładce otworu w kształcie np. półksiężyca. Zabiegi te powodują, że poruszający się w zacisku tłoczek w początkowej fazie hamowania dociska tylko jedną stronę klocka, łagodnie wchodząc w proces hamowania. Ogranicza to znacznie wibracje i piski, jakie występują przy równomiernym docisku tłoczka. Zdarzają się też klocki hamulcowe wyposażone w dodatkowe elementy konstrukcyjne, np. różnego rodzaju ciężarki (spotykane coraz częściej w referencjach przeznaczonych do takich aut, jak Audi, BMW, Porsche). Są one optymalnie dobrane pod względem akustycznym, a ich zadanie polega na pochłanianiu różnego rodzaju wibracji.

Duże znaczenie odgrywa również sposób aplikacji nakładki SHIM na klocek hamulcowy, mający zapewnić trwałe połączenie przez cały okres użytkowania. Producenci nakładek zazwyczaj przeprowadzają szereg eksperymentów przed określeniem w specyfikacji zalecanych warunków klejenia. Jednak nie zawsze sprawdzają się one idealnie, ponieważ zależą od różnych właściwości klejonych materiałów. Powierzchnia klejenia klocka hamulcowego musi być czysta i wolna od wszelkich zanieczyszczeń kurzem, smarem czy olejem. Zdarza się również, że pewne dodatki zawarte w farbie zabezpieczającej klocek przed korozją wpływają na efekt wiązania. Zatem nawet dobór farby ma istotne znaczenie dla jakości połączenia klocka z nakładką antywibracyjną.

Firma Tomex Hamulce podchodzi do tego zagadnienia bardzo odpowiedzialnie, przez dobór odpowiedniej farby,

SHIM-ów oraz ich aplikacji. Każdy komponent użyty do produkcji jest wcześniej weryfikowany pod kątem wymagań stawianym klockom hamulcowym. Obecny proces aplikacji nakładek został indywidualnie opracowany przez inżynierów firmy Tomex dla zapewnienia maksymalnej kompatybilności obu elementów. Celem, jaki przyświecał konstruktorom, było uzyskanie siły i trwałości wiązania zgodnych z jakością OE. Dodatkowo, dla wzmocnienia tego połączenia, stosuje się mocowanie mechaniczne.

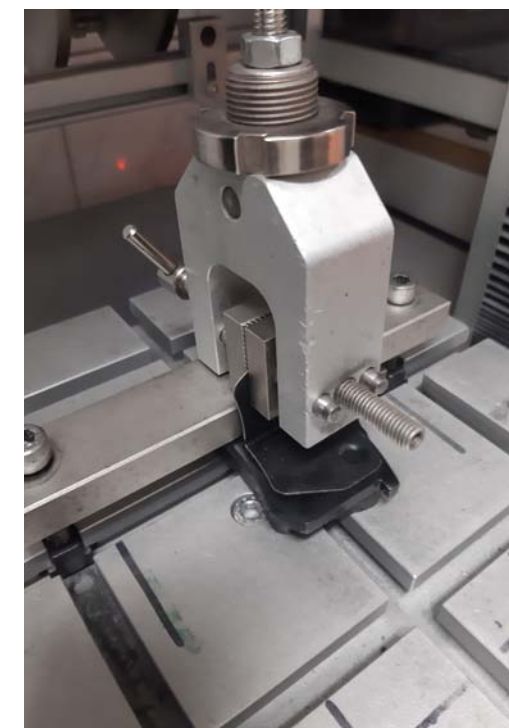
Procedury badawcze, wykorzystywane do weryfikacji jakości nakładki SHIM, farby oraz ich aplikacji, składają się z następujących faz:

1. test wytrzymałości na zerwanie połączenia nakładki SHIM z klockiem hamulcowym – SAE J2694 (fot. 1);
2. badanie metodą siatki nacięć, czyli oderwanie powłoki farby od podłoża – ISO 2409;
3. testy antykorozyjne – ISO 4628.

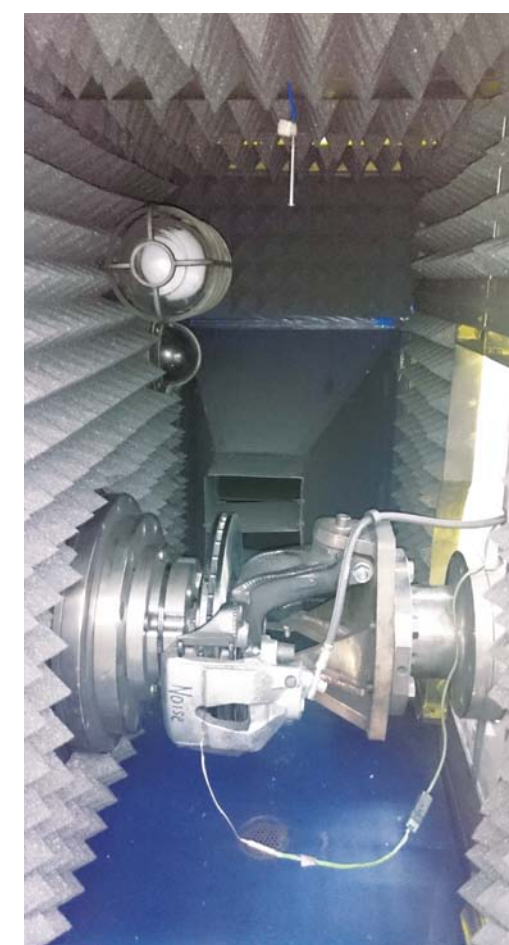
Po osiągnięciu założonych wyników przeprowadzana jest walidacja klocków hamulcowych na stacjonarnym stanowisku bezwładnościowym – dynamometrze. Badanie wykonywane jest na stanowisku do badań hamulców LINK M3000, przystosowanym do pomiarów sygnałów akustycznych NVH (fot. 2).

Po serii testów laboratoryjnych następują testy drogowe prowadzone we wszystkich możliwych warunkach oraz badania dotyczące komfortu jazdy.

Ponieważ cicha praca klocków zależy nie tylko od mieszanki cierniej, ale także jakości stosowanych nakładek antypiskowych oraz konstrukcji całego układu hamulcowego, badania i testy dotyczące niwelacji NVH muszą być stale aktualizowane o nowe, pojawiające się na rynku modele aut. Firma Tomex dokłada wszelkich starań, by minimalizować skutki powstawania drgań i dźwięków przez dobór właściwych nakładek SHIM do swoich materiałów ciernych, a także stosowanie odpowiedniego fazowania klocków hamulcowych zgodnie ze specyfikacją produktu OE. Finalny użytkownik powinien cieszyć się nie tylko skutecznymi, ale również cichymi i komfortowymi hamulcami. ■



FOT. 1. TEST WYTRZYMAŁOŚCI NA ZERWANIU POŁĄCZENIA NAKŁADKI SHIM Z KLOCKIEM HAMULCOWYM



FOT. 2. KOŃCOWY TEST PRZEPROWADZANY NA BEZWŁADNOŚCIOWYM STANOWISKU DO BADAŃ HAMULCÓW LINK M3000, PRZYSTOSOWANYM DO POMIARÓW SYGNAŁÓW AKUSTYCZNYCH NVH (NOISE VIBRATION HARSHNESS)