

# Technologia proszków metali



OPANOWANIE PRZEZ FEDERAL-MOGUL TECHNOLOGII SPROSZKOWANYCH METALI POMAGA PRODUCENTOM CZĘŚCI SILNIKOWYCH POPRAWIAĆ ICH WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE

**FIRMA FEDERAL-MOGUL HOLDINGS CORPORATION (NASDAQ: FDML) POWERTRAIN DIVISION OFERUJE NOWE RODZAJE MATERIAŁÓW DO PRODUKCJI PROWADNIC I GNIAZD ZAWOROWYCH ORAZ TULEI TURBOSPRĘŻAREK**

Z powodu coraz bardziej rygorystycznych norm emisji spalin stosuje się w samochodowych silnikach mniejsze pojemności skokowe, rekompensowane wyższym stopniem turbodoładowania. Wyposaża się też je w zaawansowane układy oczyszczania spalin, takie jak filtry cząstek stałych i układy selektywnej redukcji katalizacyjnej (SCR). Wszystko to razem oznacza stały wzrost

termicznego obciążenia (temperatury przekraczające 750°C) mechanicznie współpracujących elementów układów zasilania i rozrządu.

Do ich przyspieszonego zużycia przyczynia się również przenoszenie znacznych sił, ponieważ maksymalne ciśnienia w cylindrach uległy ostatnio zwiększeniu z około 180 do 230 i więcej barów.

Tradycyjne prowadnice, gniazda zaworowe oraz tuleje turbosprężarek wykonuje się z różnych rodzajów żeliwa. Jednak materiał ten w temperaturach wyższych od występujących w dawniejszych konstrukcjach wykazuje istotne odkształcenia nadanych mu kształtów geometrycznych, jak również zwiększone tarcie we współpracy ze stalowymi trzonkami i żeliwnymi grzybkami zaworów, podobnie jak z łożyskowanymi w nim stalowymi osiami wirników turbosprężarek.

Dlatego firma Federal-Mogul podjęła intensywne prace badawczo-wdrożeniowe nad alternatywną technologią spiekania proszków metali. Uzyskane w jej efekcie nowe materiały odznaczają się w porównaniu z żeliwem większą odpornością na korozję w atmosferze chemicznie agresywnych gazów i cierne zużycie

w podwyższonych temperaturach, a także lepszą wytrzymałością mechaniczną. Zwiększona geometryczna stabilność nadawanych im kształtów ma przy tym nie mniejsze znaczenie niż poprawione właściwości cierne. Termiczne odkształcenia gotowych elementów mogą bowiem powodować ich szkodliwe przemieszczanie się względem siebie.

## Prowadnice zaworów

Wśród nowoczesnych materiałów wprowadzonych przez Federal-Mogul do produkcji prowadnic zaworów przeznaczona jest kategoria asortymentowa FM-G15 z dodatkowymi symbolami literowymi dla wzajemnie zróżnicowanych gatunków. Cała ta rodzina produktów spełnia specyficzne wymagania najnowszych konstrukcji silników pojazdów użytkowych.

Na przykład materiał z oznaczeniem FM-G15A charakteryzuje się odpornością na działanie wysokich temperatur i ograniczonym ścieraniem trzonka zaworu dzięki połączeniu stałych środków smarnych i stali wysokowęglowej. Pakiet stałych środków smarnych wraz z olejową impregnacją próżniową wewnętrznych struktur tworzywa zmniejsza ryzyko zatarcia trzonka zaworu w prowadnicy, nawet przy stosunkowo znacznych obciążeniach bocznych i ekstremalnych temperaturach.

Produkt o nazwie FM-G15E ma w porównaniu z FM-G15A jeszcze większą odporność na cierne zużycie, wynikającą z bardziej zaawansowanej redukcji tarcia. Taki efekt został osiągnięty dzięki zastosowaniu dużej ilości smaru stałego zamkniętego w mikrostrukturze stali molibdenowej poddanej obróbce cieplnej. Próżniowa impregnacja olejem zapewnia dodatkowe zalety trybologiczne. Materiał ten ma też optymalną podatność na obróbkę mechaniczną.

FM-G15N odznacza się podobnymi cechami, jak dwa uprzednio wspomniane materiały, lecz matrycę nośną stanowi w nim stal chromowa, w której strukturze krystalograficznej umieszczone zostały stałe środki smarne i cząstki oleju wprowadzone metodą impregnacji próżniowej.

## Gniazda zaworowe

Produkowane przez Federal-Mogul pierścienie gniazd zaworowych są zbudowane z materiałów wykorzystujących najbardziej zaawansowaną technologię spiekania proszków metali. Dzięki temu zawory mogą pracować długo i bezawaryjnie w niekorzystnych warunkach związanych ze spełnianiem normy emisji spalin Euro 6.

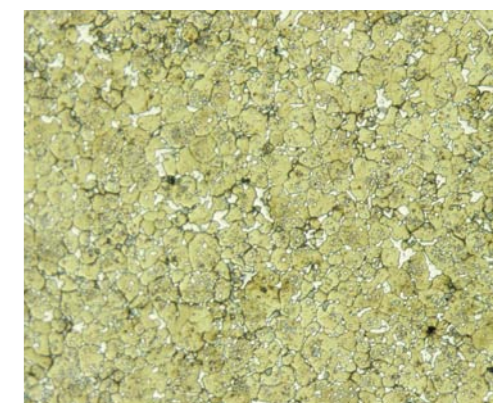
Uzyskiwanie tych wyrobów w gotowej postaci wymagało opracowania przez Federal-Mogul całkowicie nowych technik formowania i wykończeniowej obróbki proszkowych materiałów. Pozwoliły one osiągnąć zwiększoną trwałość cząstek spieku węgla, podwyższoną gęstość spiekania oraz bardziej złożone mikrostruktury fazowe, ważne z punktu widzenia cech wytrzymałościowych. Jednocześnie poprawiono skuteczność dodatków służących do ochrony sproszkowanych metali przed korozją powodowaną siarką lub używaniem paliw alternatywnych.

Ostatnie techniczne nowości w tym zakresie obejmują także opracowanie materiałów hybrydowych ze sproszkowanej stali narzędziowej i proszków stali nierdzewnych.

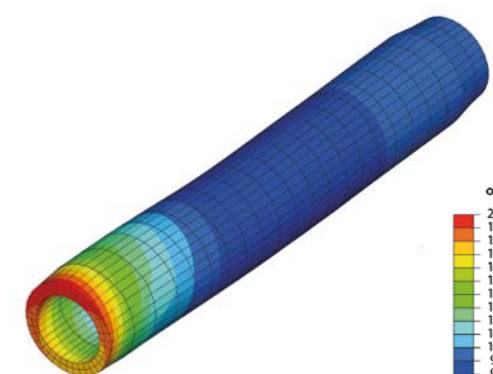
## Tuleje turbosprężarek

Nowe, opracowane przez Federal Mogul materiały FM-T90A i FM-T82A przeznaczone są do produkcji tulei turbosprężarek. Zapewniają im wysoką odporność na zużycie w podwyższonych temperaturach i silnie korozyjnym środowisku pracy. FM-90A jest spiekaniem wytwarzanym na bazie kobaltu, zaprojektowanym z myślą o najbardziej wymagających warunkach eksploatacji, czyli temperaturach do 1050°C oraz w obecności agresywnych chemicznie gazów sprzyjających korozji i utlenianiu.

FM-T90A przewyższa pod tymi względami dotychczas stosowane żeliwa, ponieważ materiał ten wykonywany jest i formowany technologią proszkową, a nie metalurgiczno-odlewniczą. To zaś pozwala uzyskiwać złożone mikrostruktury kompozytowe, nieosiągalne w technologii topienia i odlewania. Podstawą nośną jest w tym wypadku matryca wę-



FM-T90A TO WĘGLIK SPIEKANY ZE SPOIWEM KOBALTOWYM. ODPORNY NA KOROZJĘ I ZACHOWUJĄCY SWE CECHY MECHANICZNE W TEMPERATURACH DO 1050°C



TEMPERATURY WYSTĘPUJĄCE W PROWADNICACH ZAWORÓW WYDECHOWYCH PODCZAS PRACY SILNIKÓW POJAZDÓW UŻYTKOWYCH



PROWADNICE ZAWOROWE ZE SPIEKANYCH PROSZKÓW METALI FEDERAL-MOGUL PRODUKUJE W WIELKIEJ BRYTANII, USA, CHINACH, INDIACH I BRAZYLII ORAZ WSPÓLNIE Z PARTNERAMI CHIŃSKIMI, JAPOŃSKIMI I POŁUDNIOWO-KOREAŃSKIMI

głowa, w której osadzają się cząstki węglików metali, a także stałe środki smarne. Tworzy to w sumie materiał odporny na ścieranie i korozję, także w wysokich temperaturach.

FM-T82A jest kompozytem składającym się z nośnej mikrostruktury stalowego austenitu, węglików oraz redukujących tarcie cząstek smaru stałego. Producent zaleca go szczególnie do pracy w wysokich temperaturach rzędu 1050°C. ■