

Les nouveaux sièges et guides de soupapes à haute conductivité thermique de Federal-Mogul Powertrain maintiennent les soupapes du moteur à une température plus basse

L'amélioration du transfert thermique réduit la température des soupapes de 70°C

Burscheid (Allemagne), 23 août 2017... Federal-Mogul Powertrain annoncera au Salon IAA de Francfort 2017 de nouveaux matériaux de sièges et guides de soupapes offrant une meilleure conductivité thermique. Adaptés à la production en série, les nouveaux matériaux à haute conductivité thermique (HTC) et le nouveau revêtement d'interface thermique (TIM) sont à même d'abaisser la température de la tête de soupape de 70°C.

Les températures extrêmes des soupapes que l'on rencontre sur les moteurs downsizés actuels fortement boostés sont susceptibles d'engendrer une durée de vie en fatigue réduite des soupapes. Ces températures s'avèrent critiques au niveau des guides et joints de queues de soupapes, rendant nécessaires d'onéreux alliages d'acier. Avec un point d'allumage tardif pour réduire le cliquetis et un enrichissement protégeant les composants des températures critiques, ce sont les émissions de CO₂ qui augmentent », explique Gian Maria Olivetti, directeur technique de Federal-Mogul Powertrain. « En abaissant les températures de têtes de soupapes, nous contribuons à éliminer ces problèmes et en développant des technologies compatibles avec la production en série, nous sommes en mesure de répondre aux applications grand public ». Les matériaux HTC peuvent également favoriser une répartition de température circumférentielle plus homogène du matériau de la bague de siège de soupape et de la culasse environnante, en éliminant ainsi les points chauds locaux au bénéfice d'une réduction de l'usure et d'une diminution des distorsions relatives à la température.

Comment un meilleur transfert thermique se traduit par des soupapes plus froides

La bague de siège de soupape constitue le principal chemin thermique allant de la tête de soupape à la chemise de refroidissement de la culasse. En évacuant davantage de chaleur de la tête de soupape, les nouveaux matériaux de siège abaissent la température dans les zones les plus chaudes de la chambre de combustion et diminuent la température des gaz à la fin de la course de compression : amélioration de la résistance au cliquetis et possibilité de bénéficier d'une plage d'avance à l'allumage plus large pour assurer une optimisation de la combustion. Ils permettent également de réduire les émissions de CO₂ en supprimant le

besoin d'enrichissement du carburant comme moyen de refroidissement. Concernant les alliages de têtes de soupapes d'échappement, chaque baisse de 20°C de la température élimine la nécessité d'une mise à niveau vers la spécification d'alliage suivant, plus cher.

Le guide de soupape constitue le principal chemin thermique de la queue de soupape à la culasse. En évacuant davantage de chaleur de la queue de soupape, le nouveau matériau de guide de soupape abaisse les températures locales en-deçà des seuils critiques auxquels les joints de queues de soupapes et l'huile lubrifiante commencent à se dégrader.

Matériaux HTC pour une dissipation thermique accrue

Les matériaux HTC de Federal-Mogul Powertrain sont des formulations de poudres métalliques employées dans les guides et sièges de soupapes, avec des spécifications extrêmement configurables. Les sièges de soupapes font appel à une infiltration de cuivre pour accroître le transfert thermique ; les guides de soupapes, où les températures sont moins élevées et qui ont besoin de porosité afin de retenir l'huile, utilisent un savant mélange de particules libres de cuivre et des alliages de cuivre fins reliés entre eux. Dans le cas de bagues de sièges de soupapes à double couche composite, le matériau secondaire de la bague n'est plus le simple « support » bon marché d'une couche d'assise fonctionnelle en contact avec la tête de soupape ; il répond à des objectifs d'ingénierie, en évacuant davantage de chaleur de la tête de soupape.

Revêtement TIM : un élément différenciateur

Le revêtement TIM de Federal-Mogul Powertrain améliore sensiblement le transfert thermique à travers l'espace entre la bague de siège ou guide et la culasse en remplissant les interstices entre les irrégularités des surfaces opposées. On élimine ainsi les minuscules poches d'air qui interrompent habituellement le chemin thermique tout en améliorant la conformabilité par rapport à la surface de la culasse. Les matériaux HTC sont à même de réduire la température des soupapes, mais les résultats des tests montrent que sur certains moteurs, le revêtement TIM peut offrir une réduction nettement plus importante en faisant office de pont thermique et en supprimant la barrière entre les deux composants. Etant à base de cuivre, le revêtement TIM qui nécessite une séquence adaptée de prétraitements afin d'être performant a demandé de la part de Federal-Mogul Powertrain un développement important de façon à assurer une bonne adhérence même sur les surfaces poreuses et ce, sans compromettre les avantages de la conductivité thermique.

« En raison du développement réussi du revêtement TIM pour la fabrication en série, cette technologie peut être immédiatement adoptée par nos clients », confie Denis Christopherson, Responsable R&D Groupe Sièges et Guides de soupapes de Federal-Mogul Powertrain. « En

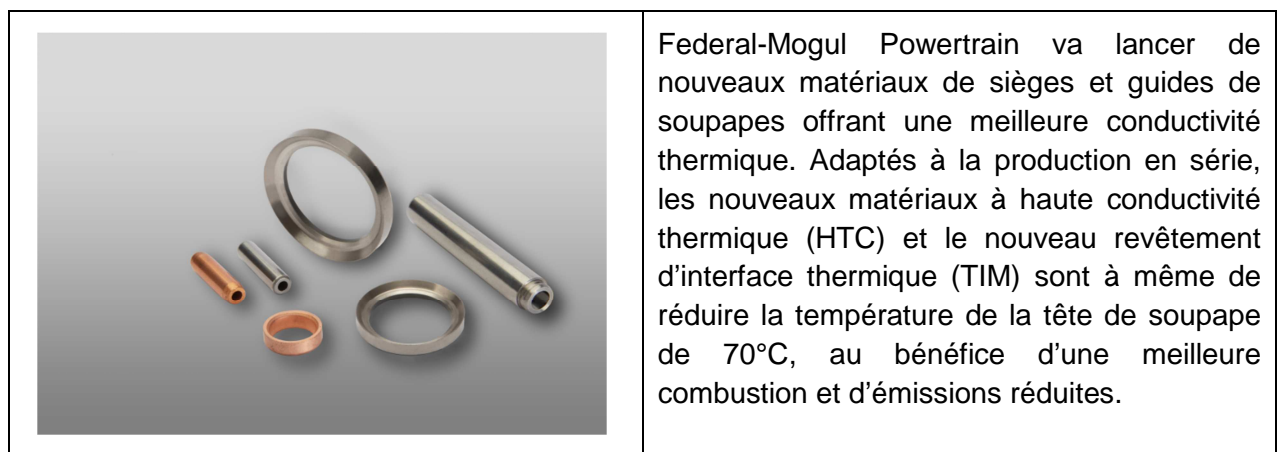
améliorant le flux thermique à la frontière entre la culasse et la bague, le revêtement TIM permet de concrétiser pleinement les avantages du matériau en termes de transfert thermique ».

Résultats de tests à l'appui

Les tests réalisés au Centre d'essais Federal-Mogul Powertrain de Burscheid sur des moteurs essence à injection directe turbocompressés sophistiqués et très cotés ont montré l'efficacité des nouveaux matériaux. L'association des technologies HTC et TIM s'est traduite par une baisse de 26 à 32°C des pics de température des têtes de soupapes d'admission. L'amélioration des températures de têtes de soupapes d'échappement s'est avérée encore plus marquante ; le pic a été réduit de 70°C sur une soupape à tige pleine et de 67°C sur une soupape creuse à remplissage sodium. Les résultats des tests ont été utilisés pour corrélérer les prévisions des programmes de simulation thermique avancée de Federal-Mogul Powertrain. Ces programmes garantissent une évaluation précise des futures applications et une sélection optimale des matériaux, alors que la conception du moteur n'existe qu'au stade initial du concept.

Les matériaux HTC et TIM sont prêts pour la production et des échantillons de guides et bagues de sièges de soupapes font actuellement l'objet d'essais préliminaires chez plusieurs clients. Federal-Mogul Powertrain a reçu une première demande, avec un démarrage de production envisagé en 2018. Bien que principalement destinés aux applications essence très cotées, ces matériaux seraient tout aussi bénéfiques aux sièges et guides de soupapes sur les moteurs turbodiesel hautes performances et les moteurs diesel de poids lourds. Federal-Mogul Powertrain exposera ses nouveaux matériaux aux côtés de nombreux autres produits au Salon IAA de Francfort sur le stand E33 dans le Hall 4.1 du 12 au 15 septembre (Journées presse et professionnelles uniquement).

IMAGES





Le revêtement TIM de Federal-Mogul Powertrain améliore le flux thermique à la frontière entre la culasse et la bague.

A propos de Federal-Mogul

Federal-Mogul LLC est un leader mondial en produits et services destinés aux grands constructeurs et fournisseurs dans les secteurs de l'automobile, des utilitaires légers et lourds, la marine, l'aéronautique, le ferroviaire, l'aérospatial, la production d'énergie et sur d'autres marchés industriels. Les produits et services de l'entreprise sont synonymes d'économies de carburant, de réduction des émissions et d'amélioration de la sécurité des véhicules.

Federal-Mogul exerce ses activités à travers deux divisions indépendantes, placées chacune sous la responsabilité d'un Directeur général relevant du Conseil d'administration de Federal-Mogul.

Federal-Mogul Powertrain conçoit et fabrique des composants de groupes motopropulseurs et des produits pour la protection des systèmes en équipement d'origine, pour les secteurs de l'automobile, du poids lourd, de l'industrie et des transports.

Federal-Mogul Motorparts commercialise et distribue en rechange automobile un vaste portefeuille de produits sous une vingtaine de marques de notoriété mondiale, tout en servant en première monte les constructeurs automobiles en produits de freinage, châssis, essuie-glaces et autres composants pour véhicules. Parmi les marques distribuées sur le marché de la rechange figurent notamment : ANCO[®] (essuie-glaces) ; Beck/Arnley[®] (pièces et fluides premium de qualité première monte) ; BERU^{®*} (allumage) ; Champion[®] (bougies, essuie-glaces et filtres) ; Interfil[®] (filtres) ; AE[®], Fel-Pro[®], FP Diesel[®], Goetze[®], Glyco[®], National[®], Nüral[®], Payen[®] et Sealed Power[®] et Speed-Pro[®] (produits moteur) ; MOOG[®] (pièces de direction et de suspension) ; ainsi que Abex[®], Ferodo[®], Jurid[®] et Wagner[®] (produits freinage et éclairage).

La société Federal-Mogul a été fondée à Detroit en 1899. Elle a son siège social aux Etats-Unis à Southfield (Michigan), et emploie près de 53 000 personnes dans 24 pays. Pour en savoir plus, rendez-vous sur www.federalmogul.com.

*BERU est une marque déposée de BorgWarner Ludwigsburg GmbH.