

Communiqué de presse

MAHLE Powertrain et Liebherr collaborent au développement d'une préchambre de combustion pour les moteurs hautes performances fonctionnant à l'hydrogène

- Le bureau d'ingénierie spécialisé et Liebherr Components étudient l'utilisation de l'hydrogène comme carburant pour les moteurs à combustion interne.
- Les premiers résultats montrent que la préchambre de combustion de MAHLE permet un allumage stable de l'hydrogène sans réduction du taux de compression.
- Les moteurs à hydrogène offrent une solution d'entraînement robuste et neutre en carbone pour les applications lourdes.

Dans le cadre d'un partenariat de recherche conjoint pour le développement de moteurs à combustion interne fonctionnant à l'hydrogène, MAHLE Powertrain et Liebherr Machines Bulle SA ont dévoilé les premiers résultats des tests avec le système MAHLE Jet Ignition (MJi), qui s'est révélé être une source d'allumage efficace pour l'hydrogène, sans réduction du taux de compression. Le potentiel de l'hydrogène en tant que carburant neutre en carbone pour le secteur des applications lourdes est ainsi confirmé.

Nussbaumen (Suisse), le 14 octobre 2021 - « L'utilisation de l'hydrogène comme combustible pourrait permettre d'accélérer la décarbonation de nombreux véhicules lourds et tout-terrain », déclare Mike Bunce, directeur de recherche chez MAHLE Powertrain aux États-Unis. « Au cours des dernières décennies, de nombreux résultats de recherche ont confirmé la compatibilité de l'hydrogène avec les moteurs à combustion interne. Le défi consistait à obtenir une combustion stable sans réduction du taux de compression, afin d'éviter les cliquetis et un allumage précipité. Notre travail conjoint avec Liebherr a permis d'obtenir des réponses. »

L'hydrogène est un carburant neutre en carbone. Il suscite l'intérêt en raison de sa disponibilité croissante et du fait qu'il peut être produit à partir de sources d'énergie renouvelable. Utilisé comme carburant pour les moteurs à combustion interne existants qui ont fait leurs preuves dans les environnements difficiles, le moteur à combustion à l'hydrogène est parfaitement adapté aux cycles avec des variations brusques et fréquentes de charges, à la poussière, à la chaleur et aux vibrations lors des usages intensifs et tout-terrain. Contrairement aux autres groupes de propulsions, à pile à combustible ou à batterie.

Le problème réside dans le fait que l'hydrogène, lorsqu'il est utilisé comme combustible, est sujet à une combustion particulière, ce qui entraîne des cliquetis au niveau du moteur et un allumage précipité. Cela nécessite généralement une diminution du taux de compression dans le moteur, qui se traduit par une baisse d'efficacité. L'une des alternatives possibles consiste à diminuer la température de combustion au moyen d'une forte dilution, ce qui favorise un fonctionnement plus stable, mais nécessite une source d'inflammation à haute énergie. La technologie d'allumage avec chambre de précombustion développée par MAHLE pour les applications à essence permet l'utilisation d'un mélange d'air et d'hydrogène fortement dilué et s'avère donc idéale pour le fonctionnement des moteurs à hydrogène. Pour pouvoir être utilisé, le système MJL a été adapté : la préchambre de combustion dans la culasse, qui contient une bougie d'allumage, a notamment été modifiée. Elle enflamme le mélange d'air et d'hydrogène. Le plasma qui en résulte est injecté à travers de petites ouvertures dans la chambre de combustion principale pour enflammer le mélange combustible de manière rapide et homogène.

Lors d'une étude préalable, l'adaptation de la préchambre de combustion active sur les moteurs Liebherr H966 et H964 a permis de démontrer que cette technologie repousse la limite de dilution stable bien au-delà des capacités des systèmes d'allumage classiques. La combustion est ainsi beaucoup plus rapide et complète.

« Avec Liebherr Machines Bulle SA, nous avons pu adapter la préchambre de combustion active sur les moteurs à hautes performances de Liebherr, ce qui a permis d'améliorer la vitesse de combustion, la puissance et les émissions. De plus, la technologie simplifie l'architecture des moteurs », explique Mike Bunce. « Nous avons ainsi pu diminuer le risque de baisse du taux de compression lié à l'hydrogène et réduire la consommation énergétique. Les connaissances techniques de l'équipe d'ingénieurs Liebherr dans les domaines de la combustion à hauts rendements et de la recherche et développement des moteurs à combustion à carburants alternatifs ont été d'une grande aide dans le cadre de ce programme », ajoute Bouzid Seba, responsable du développement chez Liebherr Machines Bulle, soulignant l'ouverture de Liebherr aux technologies et l'intérêt que porte l'entreprise aux diverses approches de conversion de l'énergie ainsi qu'aux carburants adaptés.

Certains des résultats issus de la collaboration ont été présentés lors du 8e congrès international sur les moteurs en février 2021. Les deux entreprises entendent poursuivre leur coopération pour faire avancer le développement des véhicules zéro émission et répondre aux exigences élevées du secteur des véhicules lourds et des machines de chantier.

MAHLE

MAHLE est un partenaire de développement international et un fournisseur de premier plan de l'industrie automobile. Le groupe technologique s'est donné pour objectif de contribuer activement à définir la mobilité du futur en optimisant davantage le moteur à combustion interne, en favorisant l'utilisation de carburants alternatifs et en posant les bases pour l'introduction de l'e-mobilité et d'autres entraînements comme la pile à combustible. Le portefeuille de produits du groupe couvre tous les aspects essentiels des techniques d'entraînement et de climatisation.

En 2019, MAHLE a généré un chiffre d'affaires d'environ 12 milliards d'euros et était représenté dans plus de 30 pays, avec plus de 77 000 collaborateurs dans 160 sites de production, ainsi que 16 centres de recherche et de développement (mise à jour le : 31/12/2019).

MAHLE Powertrain

MAHLE Powertrain est spécialiste de la prestation de services d'ingénieries pour la construction, le développement et l'intégration de moteurs à combustion interne avancés et de systèmes d'entraînement électrifiés. Expert reconnu dans ces domaines, MAHLE Powertrain s'intéresse à la recherche approfondie, au développement et à l'utilisation de nouvelles chaînes cinématiques traditionnelles et avancées dans des solutions rentables, adaptées à la production, pour accroître l'efficacité, améliorer la consommation énergétique et réduire les émissions.

En tant que prestataire de services affilié au groupe MAHLE, MAHLE Powertrain possède huit centres techniques situés dans des lieux stratégiques au Royaume-Uni, en Allemagne, aux États-Unis, en Chine et au Brésil. L'entreprise est donc bien positionnée pour proposer des solutions partout dans le monde. Pour le choix des composants et des technologies, elle agit indépendamment du groupe principal.

Liebherr Machines Bulle SA

Dans le canton de Fribourg (Suisse), Liebherr Machines Bulle SA développe et produit des moteurs à combustion interne ainsi que des composants hydrauliques et des réducteurs de distribution. Les composants et systèmes de haute qualité ne sont pas uniquement utilisés en interne, d'autres fabricants les intègrent à leurs propres machines. Le site de Bulle est le centre de compétences du groupe Liebherr pour le développement de moteurs à combustion interne.

Liebherr-Components AG

Le groupe Liebherr est spécialisé dans le développement, la construction, la fabrication et la remise à neuf de composants performants dans le domaine de la technique d'entraînement et des commandes mécaniques, hydrauliques et électriques. Liebherr-Component Technologies AG, dont le siège se trouve à Bulle (Suisse), se charge de la coordination de toutes les activités du segment de produits Composants.

Le vaste portefeuille comprend les produits suivants : moteurs diesel et à gaz, systèmes d'injection, régulateurs électroniques, pompes et moteurs à piston axial, vérins hydrauliques, roulements de grandes dimensions, boîtes de vitesses et treuils à câble, installations de distribution, composants pour l'électronique et l'électronique de puissance, ainsi que des logiciels. Les composants de très grande qualité sont utilisés dans les grues, les machines de terrassement, l'industrie minière, les applications maritimes, les éoliennes, la technique des véhicules ou dans l'aéronautique et la technique de circulation. Les effets de synergie dans les autres segments de produits du groupe Liebherr contribuent au développement technologique continu.

Le groupe Liebherr

Le groupe Liebherr est une entreprise technologique familiale dont le portefeuille de produits est largement diversifié. Il fait partie des plus grands fabricants d'engins de chantier au monde, mais propose également des produits et services de haute qualité, centrés sur l'utilisateur, dans de nombreux autres domaines. Le groupe compte aujourd'hui plus de 140 sociétés sur tous les continents, il emploie environ 48 000 collaborateurs et a réalisé un chiffre d'affaires consolidé de plus de 10,3 milliards d'euros en 2020. Depuis sa création en 1949 à Kirchdorf an der Iller, dans le sud de l'Allemagne, Liebherr a pour objectif de fournir des solutions ambitieuses à ses clients et de contribuer au progrès technologique.

Photos



liebherr-H964-engine.jpg

L'adaptation de la préchambre active pour les moteurs Liebherr H966 et H964 a démontré que les moteurs hautes performances peuvent opérer avec de l'hydrogène.



mahle-jet-ignition-unit-active.jpg (©MAHLE Powertrain)

La technologie de préchambre active de MAHLE a prouvé son rôle central dans la combustion stable de l'hydrogène sans réduction du taux de compression hydrogen ignition without reduced compression ratio.

Contact Liebherr-Components AG

Alexandra Nolde
Senior Communication & Media Specialist
Téléphone : +41 79 538 53 46
E-mail : alexandra.nolde@liebherr.com

Contact MAHLE

Christopher Rimmele
Responsable de la communication sur les produits, la technologie et le marché de l'après-vente
Téléphone : +49 711 501-12374
E-mail : christopher.rimmele@mahle.com

Contact agence

Nevil Hall

Téléphone : +44 1295 277050

Mobile : +44 7711 861662

E-mail : nevil.hall@loopagency.co.uk

Publication

Liebherr-Components AG

Nussbaumen/Suisse

www.liebherr.com/components