

Isolerade avgasportar – För ytterligare arbetsuttag i våra förbränningsmotorer

Simuleringar utförda på Lunds universitet visar att värmeförluster i avgasportar kan minska med upp till 85.6 % om de förses med isolering. Resultatet bygger på en konkret applikation av keramiska dukar och effekten uppnås redan vid mindre geometriska modifieringar av nuvarande cylinderhuvud. Med större ingrepp kan potentialen vara ännu större.

Forskning kring ett nytt och innovativt motorkoncept på Lunds universitet har åter igen lyft frågan om vilken potential isolerade avgasportar kan ha för förbränningsmotorns förmåga att producera arbete. Idén med isoleringen är att den värmeenergi som inte uträttar arbete direkt mot motorns kolvar ska kunna nyttjas till högre grad innan den släpps ut till omgivningen. En förutsättning för detta är att avgasportarna kan transportera värmen så förlustfritt som möjligt från cylindern till efterföljande apparatur där ytterligare arbetsuttag kan göras.

De utförda simuleringarna är baserade på ett konkret förslag av isoleringsmaterial samt metod för implementering. Förslaget är dels baserat på en grundläggande undersökning av tidigare försök, men också på nya idéer som kan vara praktiskt genomförbara med hjälp av dagens teknik.

Studien mynnade ut i en rad olika alternativ för implementering, där ett vinnande koncept har gått vidare för ingjutningsförsök. I närmre detalj innebär konceptet att man gjuter motorns cylinderhuvud direkt mot en isolerande keramduk, baserad på Aluminium- och Kiseldioxid. Denna duk är i sin tur lindad kring ett tunt stålrör, med en inre geometri likt den i konventionella avgasportar. Keramdukens materialkomposition baserades först och främst på dess förmåga att uthärda den temperaturchock som uppstår i samband med den varma ingjutningen. Med detta krav uppfyllt valdes slutligen en specifik komposition som erbjöd låga värmeledningstal och därmed en god isolerande effekt.

Studien undersökte även signifikansen av isoleringens tjocklek i förhållande till optimal flödesdiameter i avgasportarna. Jämförelsen grundade sig i att man eventuellt skulle vara tvungen att inskränka på ordinarie flödesdiameter för att kunna få plats med den isolerande keramduken. Simuleringar visade tydligt att den ökning som uppstår i värmeförluster, följt av en minskad och mindre optimal flödesarea, är blygsam i förhållande till den isolerande effekt som keramduken erbjuder. Resultatet pekar alltså på att det kan vara motiverat att göra större inskränkningar på flödesdiameteren för att kunna allokera motsvarande utrymme åt isolering, åtminstone ur ett värmeperspektiv.

Att kunna omvandla mer av den frigjorda värmeenergin till arbete kan leda till goda synergieffekter i dagens fordon eftersom följderna blir att en mindre del överskottsvärme behöver kylas bort. Ett praktiskt exempel är att nuvarande vattenpumpar hade kunnat skalas ner i geometri, då mindre kyleffekt hade erfordrats. Detta hade i sin tur lett till att kylarens värmeväxlande aggregat hade kunnat göras mindre och därmed ge ett mindre bidrag till fordonets totala frontarea. En sådan inskränkning hade slutligen inneburit ett minskat luftmotstånd och därmed en reduktion i fordonets totala bränsleförbrukning.

Titelförfattare: Jonathan Jones

Examensarbete: "Heat Losses in Conventional- and Insulated Exhaust Ports"

LTH