Instytut Lotnictwa, Warszawa

Doktorant mgr inż. Piotr Kalina

Streszczenie rozprawy doktorskiej

Temat pracy: **„Wpływ geometrii komory spalania na poziom emisji tlenków azotu silników o zapłonie samoczynnym"**

Obszar i dziedzina nauk technicznych
Dyscyplina: budowa i eksploatacja maszyn

Promotor: prof. dr hab. inż. Antoni Jankowski, Instytutu Lotnictwa
Promotor pomocniczy: dr inż. Włodzimierz Balicki, Instytut Lotnictwa

W rozprawie przedstawiono analizę wpływu geometrii komory spalania silnika o zapłonie samoczynnym i wtrysku bezpośrednim na poziom emisji tlenków azotu. Wybór tlenków azotu jako składnika spalin podlegającego analizie został dokonany ze względów na ich wyjątkową szkodliwość dla zdrowia, środowiska i z powodu trudności w ograniczeniu ich emisji na poziomie powstawania i eliminacji ze spalin. Poziom emisji tlenków azotu zależy od wielu czynników konstrukcyjnych silnika i parametrów wtrysku paliwa, w pracy poświecono dużo uwagi analizie literatury po to, aby wyeliminować wpływ tych czynników (poza geometrią komory) na wyniki realizowanych badań.

Badania przeprowadzono na pięciu komorach spalania, które różniły się między sobą średnicą i głębokością, a dobrane były tak, aby pozostawić jednakowy stopień sprężania. W wyniku przeprowadzonych badań i symulacji stwierdzone zostało występowanie relacji miedzy średnicą komory spalania a poziomem emisji tlenków azotu.

Przedstawione symulacje zawirowania powietrza i jego oddziaływania na strugę paliwa pozwoliły (w oparciu o załączoną teorię rozpadu strugi i analizy innych badaczy dotyczące wpływu wielkości kropli i czasu przebywania kropli w strefie spalania) na udowodnienie postawionej tezy. Symulacje zawirowania powietrza i wtrysku paliwa w cylindrze i komorze spalania przeprowadzono w oprogramowaniu SolidWorks Flow Symulation.

Opracowano model matematyczny ruchu kropli paliwa w zawirowanym powietrzu, uzyskując dobrą zbieżność z symulacjami w programie SolidWorks Flow Symulation.

Sformułowano wnioski wypływające zarówno z wykonanych w ramach rozprawy prac badawczych, jak i z symulacji komputerowych potwierdzających tezę pracy. Wnioski z rozprawy mogą stanowić wskazówki podczas konstruowania toroidalnych komór spalania.

Słowa kluczowe: silnik o zapłonie samoczynnym, komora spalania, toksyczność spalin, poziom emisji tlenków azotu