

INNOWACYJNE STANOWISKO LABORATORYJNE DO BADAŃ EMSJI Z SILNIKÓW TURBINOWYCH ZASILANYCH RÓŻNYMI PALIWAMI LOTNICZYMI

**Bartosz Gawron¹, Tomasz Bialecki¹, Andrzej Kulczycki¹,
Wojciech Dzięgielewski¹, Jadwiga Głab¹**

¹Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych

Lotnictwo jest jedną z najszybciej rozwijających się gałęzi transportu. Rosnąca liczba samolotów w ostatnich latach wiąże się z większą intensywnością wykonywanych operacji lotniczych. Powoduje to zwiększone zapotrzebowanie na paliwo, stanowiące źródło zasilania silników turbinowych oraz prowadzi do wzrostu szkodliwych produktów wytwarzanych podczas procesu spalania. Emitowane zanieczyszczenia, takie jak szkodliwe gazy (CO , NO_x), cząstki stałe i toksyczne lotne związki organiczne mają negatywny wpływ na klimat, jakość powietrza i zdrowie ludzkie.

W aktualnie podejmowanych projektach badawczo-rozwojowych coraz więcej miejsca poświęca się zagadnieniom związanym z ograniczeniem szkodliwej emisji z lotnictwa do środowiska naturalnego. Wiele międzynarodowych programów badawczych ma na celu opracowanie nowych oraz bardziej ekologicznych rozwiązań dla przemysłu lotniczego. Jedną z głównych rozważanych metod ograniczania szkodliwych produktów spalania jest wprowadzanie różnych składników, w tym biokomponentów i biopaliw do paliw konwencjonalnych. Jednakże wszelkiego rodzaju testy i pomiary realizowane na pełnogabarytowych silnikach turbinowych są bardzo złożone i kosztowne. Co więcej, ilości biopaliw otrzymywane w szczególności z instalacji doświadczalnych są ograniczone.

Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych, będąc wiodącą organizacją badawczą w Polsce w zakresie paliw dla lotnictwa, stworzył wyspecjalizowane zaplecze badawcze. W Zakładzie Materiałów Pędnych i Smarów wytworzono innowacyjne stanowisko badawcze z miniaturowym silnikiem turbodrzutowym (MiniJETRig – Miniature Jet Engine Test Rig). Stanowisko zostało opracowane głównie w celu testowania nowych paliw dla lotnictwa. Badania mają charakter porównawczy (w odniesieniu do paliwa konwencjonalnego) i opierają się na analizie parametrów pracy silnika i charakterystyk emisyjnych. Do przeprowadzenia testów wymagana jest niewielka ilość paliwa, co jest główną zaletą zastosowania miniaturowego silnika turbodrzutowego.

W pracy przedstawiono konstrukcję i funkcjonalność stanowiska badawczego. Miniaturowy silnik turbodrzutowy jest jego zasadniczym elementem składowym. Na stanowisku możliwe jest prowadzenie pomiarów w zakresie: parametrów pracy silnika, gazowych składników spalin i cząstek stałych. W artykule zaprezentowano wybrane wyniki badań dla różnych paliw lotniczych. Przeanalizowano naftowe paliwo lotnicze i jego mieszanki ze składnikiem syntetycznym wytworzonym z różnych technologii.

Bardzo interesującym obszarem zastosowania stanowiska jest tematyka badań i oceny toksyczności spalin. We współpracy z Politechniką Wrocławską prowadzone są prace mające na celu ocenę rzeczywistej toksyczności spalin poprzez wpływ na linie komórkowe. Wstępne wyniki pokazują, że jest to bardzo przydatna metoda do różnicowania paliw.

Istnieją również inne obszary tematyczne, w których stanowisko badawcze MiniJETRig może być użyte. Dzięki modułowej konstrukcji może być ono łatwo przystosowane do prowadzenia prac m.in. w zakresie innowacyjnych materiałów i powłok (np. na łopatkach), zaawansowanych rozwiązań konstrukcyjnych i systemów diagnostycznych lub czujników.