

Streszczenie

Kamil Szczerba

Dyfuzor zakrzywiony jako układ wylotowy sprężarki promieniowej jest kluczowym elementem dla poprawnej pracy stopnia sprężającego z dyfuzorem rurkowym. Odpowiednio zaprojektowany kanał dyfuzora wylotowego ma kluczowe znaczenie dla stabilności oraz sprawności całego stopnia sprężarki promieniowej ale również dla prawidłowej pracy komory spalania, znajdującej się za dyfuzorem. Przedmiotem rozprawy jest numeryczna oraz eksperymentalna analiza przepływu przez dyfuzor zakrzywiony oraz sposób modyfikacji geometrii kanału dyfuzora mającej na celu wyrównanie profilu wylotowego profilu prędkości.

W pracy przeprowadzono przegląd rozwiązań stosowanych układów wylotowych sprężarek promieniowych silników turbinowych, oraz przeglądu literaturowego dotyczącego badań dyfuzora zakrzywionego. Wykonano obliczenia termo-gazodynamiczne dyfuzora zakrzywionego, na podstawie których określono geometrię kanału dyfuzora. W celu wykonania badań eksperymentalnych, opracowano metodykę badawczą budując dedykowane stanowisko badawcze wraz z dedykowanym osprzętem pomiarowym do tego stanowiska. Przeprowadzono kalibrację stanowiska w celu ustalenia profilu prędkości i turbulencji na wlocie do dyfuzora. Wykonano serię badań rozkładu ciśnień na ściankach kanału dyfuzora oraz na jego wylocie, określając pole prędkości wylotowej z kanału dyfuzora zakrzywionego.

Autor zbudował model symulacyjny dyfuzora oraz przeprowadził symulację przepływu przez dyfuzor w środowisku AnsysFluent dla rzeczywistych wlotowych warunków brzegowych, zaimplementowanych z badań eksperymentalnych. Dysponując wynikami numerycznymi dokonano ich walidacji poprzez rezultaty eksperymentalne, w celu potwierdzenia poprawności zamodelowanego modelu numerycznego dyfuzora. W ostatnim kroku, autor przeprowadził optymalizację geometrii kanału dyfuzora przy użyciu operatora sprzężonego, mającej na celu wyrównanie profilu wylotowego z kanału dyfuzora zakrzywionego.