

Tomasz Szwarc
(imię i nazwisko kandydata)

Streszczenie rozprawy

Temat: Analiza warunków pracy i dobór parametrów geometrycznych separatora powietrzno-olejowego dla turbiny gazowej

Celem niniejszej pracy było opracowanie metodologii obliczeniowej dla separatora powietrzno-olejowego w lotniczej turbinie gazowej. W pracy przeprowadzono analizę literatury, w której występują separatory cyklonowe. Opracowany model numeryczny wykorzystywał model płynu dwufazowego VOF z modelem turbulencji RNG $k - \epsilon$. W pierwszej części pracy opisano przeprowadzone badania wstępne, które miały na celu budowę modelu numerycznego. Odzwzorowane zostały parametry zmierzone na stanowisku badawczym – jakość oleju, sprawność separacji oraz spadek ciśnienia. Właściwe obliczenia poprzedzono walidacją modelu obliczeniowego w oparciu o dane eksperymentalne. Po zweryfikowaniu modelu referencyjnego wykonano model służący do badania wpływu parametrów geometrycznych wykorzystanych do optymalizacji. Przygotowany model posłużył do analizy wpływu wymiarów wlotu separatora (wysokości i szerokości) oraz średnicy części walcowej. W oparciu o zaprojektowany eksperyment, uzyskano powierzchnię odpowiedzi i wykonano optymalizację. Następnie dla otrzymanej geometrii wykonano badanie wpływu długości części walcowej oraz średnicy rury centralnej. Dla optymalnej geometrii zrealizowano także analizę wpływu zmiany warunków brzegowych na parametry pracy.

Wnioski z niniejszej pracy dotyczą obszarów naukowych i użytkowych. Przeprowadzone analizy pokazały, że istnieją możliwości podwyższenia parametrów pracy separatora badanego na stanowisku pomiarowym. Proponowane zmiany wymiarów geometrycznych znajdują się w dostępnej przestrzeni projektowej. Przeprowadzona analiza Pareto wskazała, które parametry istotnie wpływają na pracę separatora. Zoptymalizowana geometria wykazała poprawę jakości oleju oraz obniżony spadek ciśnienia w stosunku do geometrii badanej na stanowisku. Wykonane badanie pozwoli na opracowanie postępowania w przypadku projektowania nowego separatora lotniczego dla cywilnych silników lotniczych.

Tomasz Szwarc

/podpis odręczny/

*wylączenie jawności w zakresie danych osobowych oraz ochrony prywatności osoby fizycznej na podstawie art. 5 ust. 2 ustawy z dnia 6 września 2001 r. o dostępie do informacji publicznej (tj. Dz.U. z 2016 r., poz. 1764)

Tomasz Szwarc
(imie i nazwisko kandydata)

Abstract

Topic: Analysis of working conditions and selection of geometrical parameters of an air-oil separator for a gas turbine

The aim of this study was to develop a calculation methodology for an air-oil separator in an aircraft gas turbine. The paper carried out a literature analysis of cyclone separators. The developed numerical model used the VOF two-phase fluid model with the RNG $k - \varepsilon$ turbulence model. The first part of the paper describes the preliminary research carried out, which aimed at building a numerical model. The parameters measured on the test bench were mapped – oil quality, separation efficiency and pressure drop. The actual calculations were preceded by the validation of the computational model based on experimental data. After verifying the reference model, a model was made to study the impact of geometric parameters used for optimization. The prepared model was used to analyse the influence of the dimensions of the separator inlet (height and width) and the diameter of the cylindrical part. Based on the designed experiment, the response surface was obtained, and optimizations were performed. Then, for the obtained geometry, a study of the influence of the length of the cylindrical part and the diameter of the central pipe was performed. For optimal geometry, an analysis of the impact of boundary changes on operating parameters was also carried out.

The conclusions of this work concern scientific and utilitarian areas. The conducted analyses showed that there are possibilities to increase the operating parameters of the separator tested at the measuring station. The proposed changes to geometric dimensions are in the available design space. The Pareto analysis indicated which parameters significantly affect the operation of the separator. The optimized geometry showed an improvement in oil quality and a reduced pressure drop compared to the geometry tested on the bench. The conducted research will allow to develop a procedure in the case of designing a new aircraft separator for civil aircraft engines.

Tomasz Szwarc

/podpis odręczny/

*wyłączenie jawności w zakresie danych osobowych oraz ochrony prywatności osoby fizycznej na podstawie art. 5 ust. 2 ustawy z dnia 6 września 2001 r. o dostępie do informacji publicznej (tj. Dz.U. z 2016 r., poz. 1764)|