

Wpływ warunków zasilania na pracę silnika pneumatycznego

mgr inż. Michał Korbut

Słowa kluczowe: silnik pneumatyczny, warunki zasilania, modelowanie matematyczne, badania eksperymentalne

W rozprawie doktorskiej dokonano analizy wpływu warunków zasilania na pracę silnika pneumatycznego. Przegląd dostępnej literatury wykazał istotną lukę badawczą w tym obszarze, związaną z brakiem opracowań dotyczących wpływu kluczowych parametrów konstrukcyjnych i regulacyjnych na przebieg procesów zachodzących podczas pracy silników pneumatycznych. Na podstawie zidentyfikowanej luki badawczej określono problem badawczy i sformułowano zadania badawcze rozprawy, które obejmowały eksperymentalną i modelową ocenę wpływu warunków zasilania silnika pneumatycznego takich jak stopień sprężania, ciśnienie zasilania, kąt początku wlotu powietrza oraz czas trwania wlotu powietrza na jego pracę.

W celu realizacji zadań badawczych rozprawy opracowano model matematyczny silnika pneumatycznego, obejmujący część mechaniczną oraz część pneumatyczną. Część pneumatyczną, odwzorowującą przebiegi ciśnienia w cylindrze zależne od kąta obrotu wału korbowego, oparto na metodzie objętości skupionych i zasadzie zachowania masy. Część mechaniczna modelu koncentrowała się na opisie działania mechanizmu tłokowo-korbowego. Połączenie obu części pozwoliło na opracowanie modelu matematycznego silnika, umożliwiającego analizę jego parametrów pracy dla zdefiniowanych warunków zasilania.

Do walidacji opracowanego modelu matematycznego zbudowano stanowisko hamowniane, umożliwiające prowadzenie badań eksperymentalnych silnika pneumatycznego. Jako obiekt badań wykorzystano silnik spalinowy, poddany konwersji do zasilania sprężonym powietrzem. Zrealizowane analizy obliczeniowe oraz badania eksperymentalne umożliwiły sformułowanie szeregu wniosków dotyczących oceny wpływu wybranych parametrów, określonych w zadaniach badawczych rozprawy, na charakterystykę działania silnika pneumatycznego.

Wyniki przeprowadzonych badań i analiz wykazały, że warunki zasilania tłokowych silników pneumatycznych mogą być odpowiednio kształtowane w zależności od przyjętych celów, co umożliwia ukierunkowanie pracy jednostki na poprawę efektywności energetycznej lub ekonomicznej.

Michał Korbut