

**Streszczenie rozprawy doktorskiej
na temat:**

**„Opracowanie i walidacja modelu działania układu automatyki broni
z odrzutem zamka półswobodnego opóźnianego gazodynamicznie”**

Autor: kpt. mgr inż. Mateusz MORAWSKI

Promotor: dr hab. inż. Ryszard WOŹNIAK, prof. WAT

Promotor pomocniczy: płk dr inż. Mirosław ZAHOR

Celem rozprawy było opracowanie modelu matematycznego pracy układu z odrzutem zamka półswobodnego opóźnianego gazodynamicznie (OZPOG) oraz zwalidowanie go w oparciu o wyniki badań eksperymentalnych.

W rozdziale I przedstawiono analizę stanu wiedzy w obszarze broni działającej na zasadzie odrzutu zamka, w rozdziale II – dokonano przeglądu literatury dotyczącej modelowania działania automatycznej broni palnej, zaś w rozdziale III przeprowadzono analizę stanu wiedzy w dziedzinie metodyki planowania eksperymentu. Wnioski z tych trzech rozdziałów posłużyły do wyboru układu konstrukcyjnego do badań, wstępnego określenia parametrów konstrukcyjnych układu oraz do wyboru metody badań eksperymentalnych.

W rozdziale IV zaprezentowano opracowany model fizyczny oraz model matematyczny pracy układu z OZPOG zawierający 41 równań. Wykorzystując opracowany model, przeprowadzono badania symulacyjne pracy układu z OZPOG opisane w rozdziale V. Miały one na celu ustalenie parametrów konstrukcyjnych stanowiska laboratoryjnego oraz wybór odpowiedniego planu prowadzenia badań doświadczalnych na tym stanowisku. W rozdziale VI przedstawiono wyniki badań eksperymentalnych prochów pistoletowych niezbędnych do określenia charakterystyk energetyczno-balistycznych ładunku miotającego.

W rozdziale VII, wykorzystując wyniki badań eksperymentalnych wykonanych na stanowisku laboratoryjnym, przeprowadzono walidację modelu matematycznego pracy układu z OZPOG, w ramach której wprowadzono istotne modyfikacje do modelu zapewniające zgodność wyników symulacji z rezultatami eksperymentalnymi.

Opracowany i zwalidowany model matematyczny pracy układu z OZPOG może zostać wykorzystany przez polski przemysł obronny i jednostki badawcze w procesie projektowania nowych wzorów broni.

Abstract

PhD Thesis on:

„Development and validation of a model of the operation of a gas-delayed blowback system”

The purpose of the dissertation was to develop a mathematical model of the operation of a gas-delayed blowback system (GDB) and to validate it, based on the experimental results.

Chapter I presents an analysis of the current state of the art in the field of firearms operating on the principle of blowback, Chapter II provides an overview of the literature on modelling of automatic weapon operation while Chapter III analyses the state of knowledge in the Design of Experiments methods. The conclusions drawn from these three chapters were used to select the type of weapon operating system, to define preliminarily design parameters of the system, and to choose the method for experimental investigation.

In Chapter IV the developed physical and the mathematical model of the GDB system – comprising 41 equations – are presented. Using this model, the theoretical studies of the GDB system’s operation were carried out, as described in Chapter V. These studies aimed to determine the design parameters of the laboratory test bench and to select an appropriate plan for conducting experimental tests. Chapter VI presents an analysis of the results of experimental tests on pistol powders, which were necessary to determine the energetic and ballistic characteristics of the propellant charge.

In Chapter VII, using the results of experimental studies conducted on a laboratory test bench, the mathematical model of the GDB system’s operation was validated. Significant modifications were implemented to the model, ensuring that the simulation results were consistent with the experimental data.

The developed and validated mathematical model of the GDB system’s operation may be utilized by the Polish defense industry and research institutions in the process of designing new weapon system.