

Streszczenie rozprawy:

Celem pracy jest opracowanie modelu numerycznego działania broni z krótkim odrzutem lufy wykorzystującego metody: układów wieloczłonowych oraz elementów skończonych. Na broń wzorcową do walidacji modeli numerycznych, wybrano opracowywany pistolet PW INKA. Po przeprowadzeniu walidacji na podstawie badań eksperymentalnych dla jednego wariantu konstrukcyjnego pistoletu, opracowano wielowariantowy model numeryczny.

Rozdział pierwszy zawiera wstęp do rozprawy: przegląd literatury, opis zasady działania broni z krótkim odrzutem lufy, historię stosowania tej zasady działania, cel i zakres pracy oraz jej genezę. W rozdziale drugim, scharakteryzowano metodę układów wieloczłonowych. Opisano też założenia i warunki początkowo-brzegowe dla zbudowanego modelu oraz przedstawiono i omówiono wyniki badań symulacyjnych. Rozdział trzeci zawiera opis metody elementów skończonych. Posiada również opis zbudowanego modelu oraz wyniki symulacji w postaci charakterystyk kinematycznych oraz naprężeń występujących w konstrukcji. W rozdziale czwartym opisano użytą metodę badawczą i wyniki badań doświadczalnych. Rozdział piąty przedstawia walidację modeli numerycznych na podstawie badań eksperymentalnych. W rozdziale szóstym przedstawiono wybrane zagadnienia analizy parametrycznej dla zaprezentowanego modelu, oceniono wpływ takich parametrów jak: masa zamka, sztywność sprężyny powrotnej, droga odrzutu lufy, opory kurka, opory przerywacza, opory dosyłania naboju z magazynka do komory naboju, opór wyrzucania łuski, tarcie między częściami, opory przetłaczania pocisku przez lufę oraz ciśnienie gazów prochowych na charakterystyki kinematyczne rozważanego układu. Rozdział szósty zawiera ponadto opis optymalizacji pistoletu, jaki został przeprowadzony na podstawie wniosków z badań parametrycznych. W rozdziale siódmym przedstawiono historię opracowania pistoletu PW INKA oraz ideę jego działania. Przedstawiono za pomocą schematycznych rysunków etapy strzału. W ostatnim, ósmym rozdziale podsumowano całość pracy.

Abstract:

The aim of the work is developing a numerical model of operation of a short recoil operated weapon using: the multibody systems and the finite elements method. The PW INKA pistol which is being developed was selected as a reference weapon for validation of the numerical models. After validation on the basis of experimental tests for one weapon design variant, a multi-variant numerical model was developed.

The first chapter contains an introduction to the thesis: a review of the literature, a description of the operation cycle of a short recoil operated weapon, the history of the application of this operation system, the purpose and scope of the work and its genesis. In the second chapter, the multibody systems are characterized. The assumptions, initial and boundary conditions for the developed model are also described, as well as the results of simulations are presented and discussed. The third chapter describes the finite element method. It also has a description of the constructed model and simulation results in the form of kinematic characteristics and stress distribution on the structure. The fourth chapter describes the used research method and the results of experimental tests. The fifth chapter presents the validation of numerical models based on experimental tests. In the sixth chapter, selected problems of parametric analysis for the presented model were shown, the impact of such parameters as: slide mass, recoil spring stiffness, barrel recoil length, hammer resistance, disconnecter resistance, resistance of feeding and chambering of the next cartridge, resistance of extraction and ejection of case, friction between parts, resistance of the bullet engraving into the barrel and propellant gas pressure on the kinematic characteristics of the under consideration system. The sixth chapter also contains a description of the gun optimization that was carried out on the basis of the conclusions of the parametric tests. Chapter seven presents the history of the PW INKA pistol development and the idea of its operation cycle. The stages of the shot are shown by means of schematic drawings. In the last, eighth chapter, the entire work is summarized.